
المختصر
في تقنية المختبر
الكتاب العلمي الذي يتناول أغلب التحاليل
الطبيـــة وطرائـــق عملها باللغة العربيـــة
جمع وإعداد
أياد مجيد القيسي
الطبعة الأولى
2019م - 1440هـ
تصميم الواجهة
حكيم الجنابي

الإهداء

إلى كل مختبري

يحاول أن يشعل شمعة

بدل أن يلعن الظلام

*****

((اللهم اكرمنا بنور الفهم ، وافتح علينا بمعرفة العلم ،

وسهل اخلاقنا بالحلم ، واجعلنا ممن يستمعون القول فيتبعون احسنه))

*****

مقدمة

تعد التخصّصاتُ الطبيّة على قائمة جميع التخصصات العلمية وعلى رأسها جميعاً تخصص الطب البشري الذي يعنى بالكشف عن المرض وتشخيص اسباب الاصابة وصرف العلاج المناسب له ، وحتى يستطيع الطبيب تشخيص المريض بالطريقة الصحيحة يحتاج الى اجراء الفحوصات المختبرية والتي تندرج تحت تخصص كلية تقنيات المختبرات الطبية وكلية العلوم ، ودونها لن يتمّ تشخيص المرضى بالطريقة الصحيحة ، وسيقف الطبيب عاجزًا عن أداء عمله ، كما يجب معرفة ان جميع التخصصات الطبية من طب و تمريض وصيدلة وتصوير شعاعي وغيرها تعمل جميعها معاً كيد واحدة وبغياب أي منها لن يتم توفير الرعاية الكاملة للمريض ، لذلك يجب عدم التقليل من أي منها.

ويمكن تعريف **المختبرات الطبية** بأنها القسم المسؤول عن تحليل عينات الجسم المختلفة ، مثل الدم والبراز والادرار وغيرها باستخدام التقنيات والأجهزة الخاصة للكشف عن أي خلل أو مشكلة في الجسم ويستخدم الطبيب نتائج التحاليل في تحديد مدى كفاءة الأعضاء الداخلية وفي تحديد السبب الكامن وراء المرض وتحديد مكان الالتهاب وسببه، وبناءً على النتائج يحدد الطبيب العلاج والجرعة المناسبة للمريض .

بعدَ أن تم التحدث عما هي المختبرات الطبية بشكلٍ عام ومبسط يجب التنويه إلى ان عالم المختبرات الطبية واسعٌ جدًا، فهو عبارة عن أقسامٍ عدة يعمل بها المختصون كلٌ حسب تخصصه ، وقد قسم هذا الكتاب على ستة ابواب دون فاصل بين أي منها ، حيث ابتدأ **الباب الاول** بوحدة سحب الدم وجمع العينات وهي أولى أقسام المختبرات الطبية والتي تعنى باستقبال المريض ومعرفة الفحوصات التي طلبها الطبيب ، وفيها يتم سحب عينة الدم وإرسالها إلى القسم المسؤول . فيما خصص **الباب الثاني** لدراسة علم امراض الدم والتي تشمل حساب نسبة الهيموغلوبين و الهيماتوكريت وعدد كريات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية فضلاً عن التحاليل الخاصة بعوامل التجلط ، اما **الباب الثالث** فقد تطرقنا فيه بالحديث عن بعض الفحوصات المناعية وطرق عملها ، وقد خصص **الباب الرابع** لدراسة الفحوصات الكيميائية دون التطرق لتفاصيل خطوات العمل والتي تختلف تبعاً للطريقة التي تقوم الشركة باستخدامها، ويحتوي هذا الكتاب على تحاليل الهرمونات ودلالات الاورام فضلاً عن التحاليل الخاصة بجرثومة المعدة ، كما جاء ذلك في **الباب الخامس** ، اما **الباب السادس** فقد خصص لشرح تحليلي الادرار والبراز ..

وفي النهاية أختم كلامي هذا بالحمد لله والصلاة والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم واسال الله ان يوفقنا لما يحبه ويرضاه ..

والله ولي التوفيق ..

اياد مجيد القيسي

المحتويات

جمع العينات Specimen collection

***جمع العينات Specimen collection**

تزود مختبرات التحاليل الطبية عادة بتعليمات (برامج) خاصة من الضروري تطبيقها لتهيئة المريض والحصول على العينة بالصورة الصحيحة ويتم ذلك بصيام المريض مدة تختلف حسب نوع التحليل والغرض منه وايقاف اعطاء المريض المحاليل عبر الوريد ويجب ان يمنع من التدخين. ويوجد بعض التحاليل الخاصة التي تتطلب منع المريض من تناول الادوية الموصوفة له وتحديد نوع الغذاء وكميته. عندما يعين الطبيب نوع التحليل المطلوب فانه يتم جمع العينة من قبل الممرضة اذا كان المريض داخل المستشفى او من قبل فني المختبر لمرضى العيادات الخارجية (قسم سحب العينات) حيث يجب عليها القيام بتصنيف العينة وترقيمها وتعليمها وبكتب تاريخ ووقت جمع العينة ومن ثم يتم ارسالها الى المختبر ويكتب عليها بوضوح اسم ورقم المريض وعمره وجنسيته ونوع التحليل المطلوب واسم الطبيب وموقع المريض ، ومع الحرص على ان تكون جيع الاوعية المستعملة في التحليل ملائمة ونظيفة ومغلقة بإحكام ويتم ارسالها مباشرة الى المختبر.

*** الطريقة العملية لسحب عينة الدم (بالتفصيل)**

(1) وضع يد المريض في مكان مريح وفردها بحيث يكون وجه اليد الى الاعلى .

(2) ربط التورنيكه (رباط ضاغط) بقوة كافية فوق الكوع بمسافة اصبعين تقريبا أي بين الكوع والعضلة حتى يتضح الوريد ، (اقصى مدة لربط التورنيكه من دقيقة الى دقيقتين حتى لا تمنع تدفق الدم الى طرف الذراع والاصابع).

(3) يتم اختيار الوريد بعناية بتجنب الاماكن المحروقة والمجروحة ان وجدت.

(4) يحدد مكان الوريد بالنظر واللمس معاً.

(5) نطلب من المريض ان يقوم بإغلاق قبضة يده بقوة لإبراز الاوردة.

(6) اذا كان من الصعوبة ايجاد الوريد نقوم بعملية تدليك اليد من الرسغ الى الكوع مما يدفع الدم الى الوريد.

(7) تنظيف مكان الوريد بالمسحة الطبية المحتوية على الكحول Alcohol Swab ومسحها بقطنة حتى تجف.

(8) عدم لمس مكان الوريد بعد التنظيف.

(9) فرد مكان الوريد بإصبع اليد اليسرى.

(10) وضع احد الاصابع قبل مكان الوريد.

(11) انزال سن الابرة باليد اليمنى فوق اصبع اليد اليسرى حتى تأخذ الحقنة زاوية ميل 45 درجة.

(12) ادخال السن برفق وبسرعة وسحب مقبض الحقنة برفق في حالة استخدام الابر العادية Syringe او جهاز كاشف الوريد Vein Viewer ، وفي نوع الأُبر ذات الحامل المتعدد Vacutainer يتم وضع الانابيب واحدة تلو الاخرى في المكان المخصص لها، اما في حالة سحب العينة من المواليد فتتم من كعب القدم باستخدام انبوبة شعرية او اتوماتيك باييبت بعد الوخز بإبرة معقمة مع مراعاة تدليك القدم لمدة 5 دقائق قبل الوخز حتى يحدث تدفق طبيعي للدم في هذا المكان.

(13) عند انتهاء عملية سحب الدم يتم فك التورنيكه (الرباط) وفتح قبضة يد المريض.

(14) اخراج سن الابرة ووضع قطعة من القطن مكانها والضغط عليها بالإصبع.

(15) يتم تفريغ الدم الموجود في الحقنة في الانابيب المستخدمة للتحاليل المطلوبة.

(16) كتابة بيانات المريض على الانابيب ، ويجب الاشارة الى نوع العلاج الذي يتناوله المريض.
(17) وضع لاصقة طبية على مكان سحب العينة في ذراع المريض.

- ملاحظات هامة:

ا- جهاز كاشف الوريد Vein Viewer يعمل على اظهار اوردة المريض باستخدام الاشعة الحمراء الغير ضارة والتي تخترق يد المريض لعمق 10 ملم فتبدوا الاوردة وكأنها داخل شاشة مرئية والفكرة مستوحاة من فكرة عمل البروجيكتور Projector .

ب- عامة لا يجوز سحب عينة الدم من الذراع الذي يحتوي على كانيولا Cannula لان السوائل العلاجية Therapy Fluids التي يتم ادخالها وريديا عن طريق الكانيولا تعمل على تخفيف العينة وبالتالي قد تعطينا نتائج خاطئة ، اما اذا كان هناك اضطرار لسحب العينة من الكانيولا فيجب اتباع الاتي:

- ايقاف تدفق السوائل العلاجية خلال الكانيولا لمدة 10 دقائق على الاقل قبل سحب العينة.
- باستخدام سرنجة يتم برفق سحب 1 مل من الدم والتخلص منه لآنه يحتوي على جزء من السائل العلاجي.
- اذا كان السائل العلاجي يحتوي على نسبة ولو قليلة من مادة الهيباريـن Heparin ، لا تستخدم العينة المسحوبة في اجراء اختبارات التجلط Coagulation Testing او اختبار صورة الدم الكاملة لأنه يتسبب في عمل تجمعات من الصفائح الدموية Platelets Aggregations وبالتالي ستصبح النتائج غير مؤكدة False Results .

*** أنواع سحب الدم :**

1.سحب الدم الشعيري :

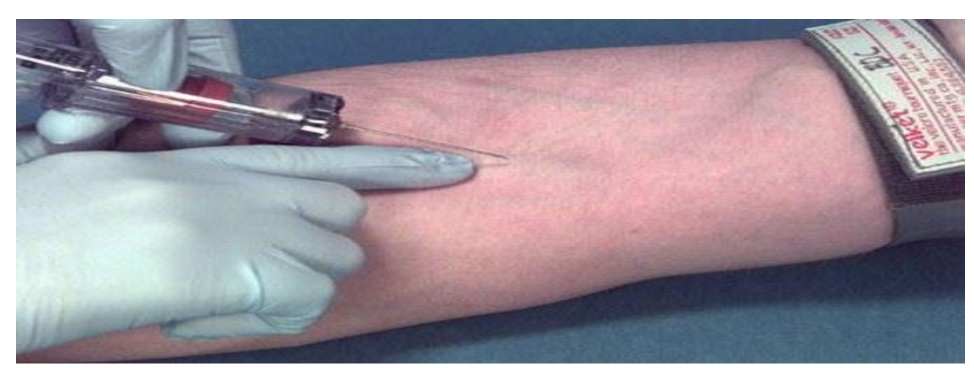



يتم سحب الدم الشعيري عن طريق تثقيب رأس الأصابع (البنان) أو شحمة الأذن في البالغين وفي الأطفال الرضع يثقب أخمص القدم أو إصبع القدم الكبير أو باطن القدم بواسطة مشرط رمحي (Puncture)

ويتم سحب عينة الدم الشعيري بتنظيف منطقة السحب وذلك بمسحها بقطعة قطن مبللة بكحول إيثيلي آو كحول أيزوبروبانول 71%

ثم بوخز الإبهام بواسطة المشرط الرمحي بسرعة وخفة فيحدث جرح بعمق 1_2 مم ويثنى الإبهام فيندفع الدم بغزارة وإذا لم يخرج الدم يرفع الرباط الضاغط وتهز اليد إلى الأسفل والأعلى عدة مرات . ثم يعاد ربط الرباط الضاغط من جديد ويثن الإبهام فيندفع الدم ، بعد ذلك نضع الماصة الشعرية أفقيا على قطرة الدم الخارجة من الجرح ويترك الدم يندفع في الماصة حتى العلامة المطلوبة وتجمع قطرات الدم في أنبوبة اختبار سعتها 15 مم تحتوى على سائل معتدل التوترIsotonic من كبريتات الصوديوم مع غسل الماصة عدة مرات بالمحلول نفسه ثم تنقل لجهاز الطرد المركزي لفصلها وتستخدم أجهزة طرد مركزي من النوع الأفقي لمنع تكسر الأنابيب الشعرية .

2.سحب الدم الوريدي :



يسحب الدم الوريدي عادة من الأوردة الموجودة في الذراع أو المرفق بواسطة محقنة جافة ومعقمة جاهزة تستعمل مرة واحدة ويفضل أن يكون الذراع دافئا والشخص في وضعية مريحة ويطبق الرباط الضاغط حول العضد برفق وتكون ما بين الكتف والمرفق ، على أن يكون الضغط رقيقا ومن ثم ينظف الجلد في المكان المراد وخزه بقطنه مبللة بكحول طبي ويترك ليجف قليلاً ، بعد ذلك تفرغ المحقنة من الهواء بسحب المقبض ودفعه مرارا بحيث يطرد كل الهواء الموجود داخل المحقنة ، بعد ذلك يمسك المرفق باليد اليسرى ويوضع إبهامها على الوريد الذي سيوخز بعيداً عن مكان الوخز 2 سم ومن ثم تمسك المحقنة باليد اليمنى للممرضة أو لفني المختبر بين الإبهام والأصابع الثلاثة ومن ثم تدخل الإبرة في الوريد بوخزة واحدة على أن تكون نهاية الإبرة المشظوفة إلى الأعلى فيندفع الدم إلى الحقنة نتيجة سحب مدك الإبرة وعندها يسحب الدم الكافي للتحليل وهو المقدار المطلوب .

عادة يرفع الرباط الضاغط وتوضع قطعة من القطن المعقم بالكحول على مكان الوخز ثم تسحب الإبرة من الوريد بلطف ، ومن ثم يوضع الدم المسحوب في أنبوبة الاختبار تهيئة لفصله .

3.سحب الدم الشرياني



نادراً ما يطلب سحب دم شرياني إلا في حالات قليلة مثل طلب فحص غازات الدم أو دراسة الاختلاف بين مستوى الجلوكوز في الدم الشرياني والدم الوريدي . وكما هو معلوم فإن الدم الشريان شبيه بالدم الشعيري .

* انواع انابيب الدم Types of blood tubes

يتم استخدام انواع من انابيب الدم Types of blood tubes في المختبرات الطبية تختلف بمحتوى المواد الموجودة بداخلها حسب التحليل المطلوب والأنواع الأشهر هي:

1.الانبوب الاحمر Red Tube

أنبوب جاف تماما لا يحتوي على أي موانع تجلط وذلك من أجل الحصول على السيرم Serum وهو يستخدم في الغالب في تحاليل كيمياء الدم و المصليات و الهرمونات و بعض التحاليل الأخرى ، حاليا يوجد أنبوب أصفر لا يحتوي على أي موانع تجلط ولكن نجد بداخلة مادة جل وهي تساعد في فصل السيرم Serum عن كريات الدم Blood Cells ، يفضل عدم فصل العينة إلا بعد تجلط الدم داخل الأنبوب وذلك من أجل عدم تكون جلطة داخل الأنبوب عند فصل العينة .

2. الأنبوب الأخضر Green Tube

يحتوي هذا الأنبوب على مادة مانعة لتجلط وهي Lithium Heparin تختصر باسم (LH) وتستخدم بتركيز قليل من أجل عمل وظيفة منع التجلط ولا تؤثر على التفاعلات الكيميائية ولكن في الفترة الحالية يتم استبداله بالأنبوب الأحمر أو الأصفر .

3. الأنبوب البنفسجي Lavender Tube

يحتوي على مادة مانعة لتجلط تسمى Ethylene Diamine Tetra acetate تختصر بإسم EDTA من نوع K 2EDTA او K 3EDTA وهو يستخدم في مجموعة مختلفة لتحليل الدم مثل صورة الدم CBC و تحليل فصائل الدم Blood Group وغيرها.

4. الأنبوب الأزرق Blue Tube

يحتوي على مادة سترات الصوديم Sodium Citrate من أجل الحصول على البلازما وذلك لقياس عوامل تجلط الدم Coagulation Factors ومن أهمها و الشائع في المستشفيات Prothrombin Time (PT) وذلك Activated Partial Thromboplastin يختصر باسم (aPTT) لابد من أخذ عينة دم المريض بكمية محددة وتوضح الإشارة على الأنبوب لدلالة على مستوى الدم المطلوب لإجراء الاختبار .

5. الأنبوب الرمادي Grey Tube

يحتوي على مادة Fluoride Oxalate اوPotassium Oxalate او Sodium Fluoride وذلك لعمل قياس الجلوكوز في الدم لأنه يمنع تحلل الجلوكوز مع العلم إنه يؤثر على الخلايا لذلك لا يستخدم في التحاليل الدموية و ترسل عينة قياس الجلوكوز إلى قسم كيمياء الدم.

6. الأنبوب الأسود Black Tube

يحتوي على مادة Buffer Sodium Citrate وذلك لاستخدامه في تحليل ESR في قسم صورة الدم .





اختبارات امراض الدم Hematological Test

صورة الدم الكاملة Complete Blood Picture (C.B.P.)

Complete Blood Count (C.B.C) عد الدم الكامل ويشمل الفحوصات التالية :

1. حجم الخلايا المرصوص (الهيماتوكريت Hematocrit - HCT) Packet Cell volume (P.C.V.)

و هو عبارة عن نسبة خلايا الدم الحمراء في عينة الدم ، ويمكن حسابها كالآتي:

1. يؤخذ مقدار من دم الاصبع بواسطة انبوبة شعرية Capillary tubes تحتوي مانع للتخثر مثل الهيبارين Heparin (حمراء اللون).
2. تغلق إحدى نهايتي الأنبوبة الشعرية بواسطة الطين الصناعي.
3. يعمل طرد مركزي لمدة خمسة دقائق بجهاز Microcentrifuge.
4. تحسب النتيجة بواسطة المسطرة الخاصة بهذا الفحص.
5. **النسبة الطبيعية** عند البالغين:

Male: (40 – 54) %
Female: (36 – 47) %

2. فحص نسبة الهيموغلوبين Hb%

الهيموجلوبين عبارة عن بروتين موجود داخل خلايا الدم الحمراء و هو الذي يسبب اللون الأحمر لخلايا الدم الحمراء ، و وظيفته حمل الأكسجين إلى مختلف أجزاء الجسم.

يختلف **المعدل الطبيعي** للهيموجلوبين تبعا للجنس ، ففي الرجال يتراوح المعدل الطبيعي بين 13 إلى 18 ، أما في السيدات يتراوح بين 12 إلى 16.

وتوجد عدة طرق لقياس الهيموجلوبين من اسهلها استخدام جهاز Sahli ويعتمد عمله على التطابق اللوني،

طريقة العمل:-

a) يوضع في أنبوبة الجهاز مقدار 20% من محلول حامض الهيدروليك HCl (0.1 N) المخفف.
b) يؤخذ من دم إصبع اليد أو كعب القدم للطفل الرضيع مقدار 20 µl بواسطة الماصة الشعرية الخاصّة.
c) تضاف كمية الدم إلى المحلول في الأنبوبة وترج بلطف جيدا ليتم التفاعل.
d) يترك المحلول لمدة دقيقتين ، ثم يضاف بالتدريج قطرات من الماء المقطر D.W. وتجانس جيداً بواسطة عود خشبي Stick او زجاجي Glass rod ، الى ان يتطابق لون المحلول مع عمودي جهاز (سالي).
e) المقدار الطبيعي Normal values :

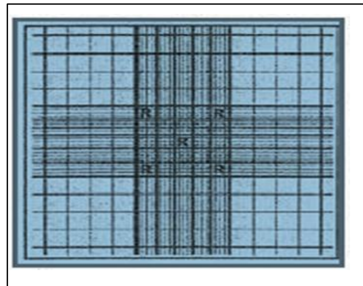
Male: = (13 - 18) gm / dl
Female: = (12 – 16) gm / dl
Infant: = (16.5 – 19.5) gm / dl

3.عد كريات الدم الحمراء R.B.Cs. count

طريقة العمل//

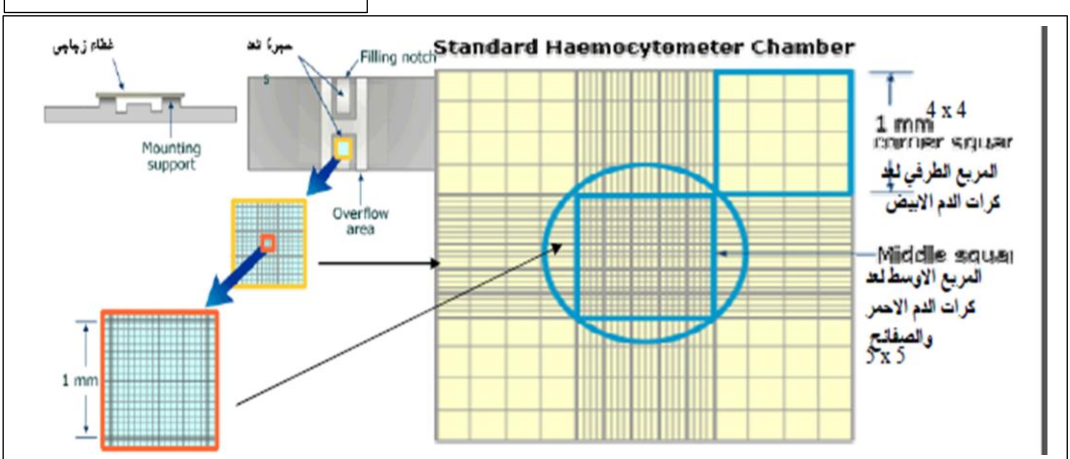
a) يوضع مقدار **3980µl** من محلول التخفيف ل **R.B.Cs** داخل تيوب صغير.
b) يؤخذ 20µl من دم المريض بواسطة الماصة الشعرية وتمزج مع المحلول لمدة دقيقتين .
c) تؤخذ قطرة من المحلول وتوضع على الشريحة الزجاجية Chamber Slide.
d) تترك الشريحة مدة (1-2) دقيقة لكي تستقر الكريات ، جيداً ثم تقرأ مجهريا على القوة (10X).
e) تحسب الكريات الحمراء في الخمس مربعات الصغرى المركزية. (لاحظ الصورة).
f) يطبق القانون التالي:

R.B.Cs. = المجموع الكليّ للخلايا X 10.000 cell



g) المقدار الطبيعي:

Men (4.5 -6.5) Million
Women (3.9 -5.6) Million
Infant (4.0 – 5.6) Million
Children {10Years} (4.2 – 5.2) Million



أسباب الزيادة في عدد خلايا الدم الحمراء	أسباب النقص في عدد خلايا الدم الحمراء
- التدخين	- النزيف الحاد
- نقص الأكسجين	- نقص الحديد
- الجفاف الشديد مثل حالات الإسهال الشديد	- نقص حمض الفوليك و فيتامين ب12
- أمراض القلب الخلقية	- فشل النخاع العظمي
- تليف الرئتين	- مرض سرطان الدم (اللوكيميا)
- أمراض الكلى	
- وجود بعض أنواع الهيموجلوبين غير الطبيعي	

Absolute Volume الحجم المطلق.4

Mean cell volume (M.C.V) معدل حجم الكرية *

Mean cell volume (M.C.V) = $\frac{P.C.V\ \%}{R.B.C\ (million)}\ x\ 10$

Normal Range : 76 – 96 µ

Mean cell haemoglobin (M.C.H) متوسط الهيموغلوبين في الخلية *

M.C.H = $\frac{HB\ (g/dl)}{R.B.C\ (million)}\ x\ 10$

Normal Range :

Adults (27 – 32)g/dl

Children {10Years} (24 – 30) g/d

متوسط تركيز الهيموغلوبين في الخلية *

Mean cell haemoglobin concentration (M.C.H.C)

M.C.H.C = $\frac{\text{HB (g/dl)}}{\text{P.C.V \%}}\ \text{x}\ 100$

Normal Range :

Adults : 30 – 35 g/dl

Children {10Years} : 30 – 33 g/dl

Infant {3 month} : 27 – 34 g/dl

W.B.Cs. count عد كريات الدم البيضاء.5

تعتبر خلايا الدم البيضاء جزء من الجهاز المناعي للجسم حيث تساعد الجسم في مواجهة أي عدوى سواء بكتيرية أو فيروسية أو فطريات ، لذلك يزداد عددها في تلك الحالات.

طريقة العمل //

a) يؤخذ مقدار 380µl من محلول التخفيف ل **W.B.Cs** (2% Glacial acetic acid + 1 drop methylene blue) الذي يعمل على تكسير الكريات الحمراء R.B.Cs. ، والصيغة الزرقاء لتلوين W.B.Cs. ، ويوضع داخل تيوب صغير.

b) يؤخذ 20µl من دم المريض بواسطة الماصة الشعرية وتمزج مع المحلول لمدة دقيقتين .

c) تؤخذ قطرة من المحلول وتوضع على الشريحة الزجاجية Chamber Slide.

d) تترك الشريحة مدة (1-2) دقيقة لكي تستقر الكريات ، جيداً ثم تقرأ مجهريا على القوة (10X).

e) تحسب الكريات البيضاء في المربعات الكبيرة الأربعة (كل مربع كبير يحتوي (16) مربع صغير) مع إهمال عدد الكريات الواقعة على حافة أو خارج المربعات الكبيرة.

f) يطبق القانون التالي:

$$W.B.Cs. = \frac{\text{المجموع الكلي للخلايا}}{4} \times 200$$

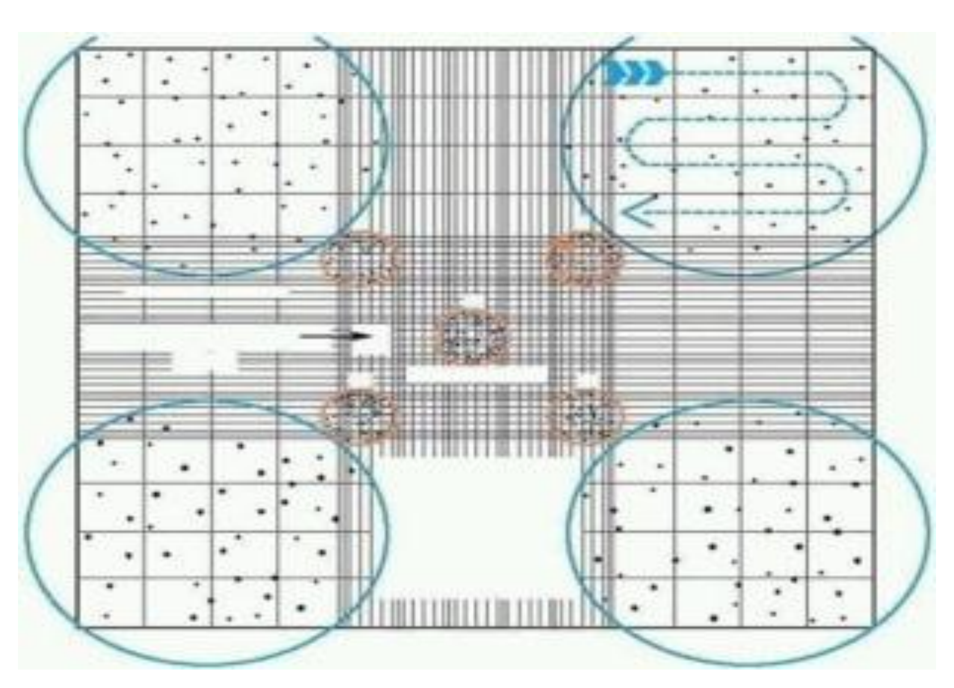
Or W.B.Cs. = المجموع الكلّي للخلايا X 50

g) المقدار الطبيعي :

Adults (4000 – 11000) cell / mm3

Children {10Years} (4500 – 13000)) cell / mm3

Infant (10.000 – 25.000)) cell / mm3



أسباب الزيادة في عدد خلايا الدم البيضاء	أسباب النقصان في عدد خلايا الدم البيضاء
- أثناء الحمل والولادة (و تعتبر زيادة فسيولوجية طبيعية) - العدوى بالميكروبات مثل التهاب اللوزتين - العدوى بالفيروسات - الإصابة بالطفيليات - أمراض الحساسية الجلدية - التهاب الزائدة الدودية - التهاب حوض الكلى - مرض الدرن (السل) - الأورام السرطانية و سرطان الدم (اللوكيميا)	- العدوى ببعض الفيروسات المحددة - داء الذئبة الحمراء - مرض بالكبد أو الطحال - التيفوئيد و البارا تيفوئيد - مرض فشل النخاع العظمي - التعرض للإشعاع

6. العد التفريقي لكريات الدم البيضاء. Differential Leucocyte Count

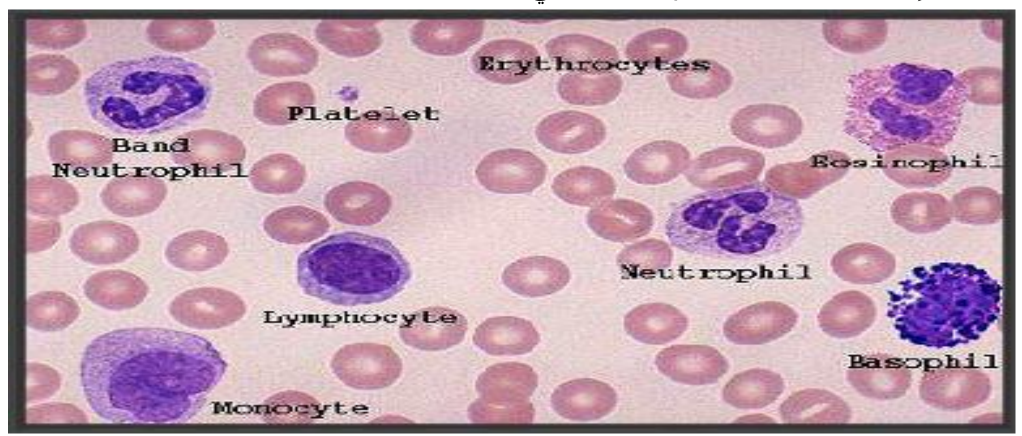
هناك خمس أنواع مختلفة من خلايا الدم البيضاء كل منهما لها وظيفة مختلفة كما يلي :

- الخلايا الليمفاوية (Lymphocytes) : المعدل الطبيعي 20 إلى 45 %
- خلايا وحيدة النواة (مونوسايت Monocytes) : المعدل الطبيعي 2 إلى 10 %
- الخلايا المتعادلة (نيوتروفيل Neutrophils) : المعدل الطبيعي 40 إلى 75 %
- الخلايا الحامضية (إيزينوفيل Eosinophils) : المعدل الطبيعي 1 إلى 6 %
- الخلايا القاعدية (بازوفيل Basophils) : المعدل الطبيعي 1 %

و النوعان الرئيسيان هما : الخلايا الليمفاوية و خلايا النيوتروفيل

خلايا **النيوتروفيل** تلعب دور رئيسي في حماية الجسم و مواجهته لأي بكتريا حيث تقوم بالقضاء على تلك البكتريا ، لذلك عندما يكون عدد خلايا النيوتروفيل منخفض يكون الشخص عرضة للإصابة بعدوى بكتيرية خطيرة ، بينما يرتفع عددها بشكل ملحوظ فى حالة الالتهابات كحالة التهاب الزائدة الدودية

أما الخلايا **الليمفاوية** فهي تقوم بإنتاج أجسام مضادة تقوم بمواجهة أي فايروس يدخل الجسم و تقضي عليه و خلايا **الإيزينوفيل و البازوفيل** يزداد معدلها في حالات الحساسية



طريقة العمل //

1.اكتب اسم المريض على الشريحة التي تستخدمها.

2.انشر قطرة من دم المريض على الشريحة ويكون الفرش بزاوية 45° تقريباً على الشريحة وتمر الحركة للخلف للتماس مع القطرة وتنتشر على طول الشريحة، ويجب ان لا تكون رقيقة جداً ولا سميكة، ويجب ان تكون ملساء.

3.تترك الشريحة لتجف على الهواء، وتوضع في الرك.

4.ضع 10 قطرات من صبغة لشمان على مسحة الدم وتترك من دقيقة الى دقيقتان.

5.ضع 20 قطرة من الماء المقطر وتمزج بواسطة النفخ Blowing.

6.اترك الشريحة من 10-15 دقيقة.

7.اعمل غسل Wash للشريحة تحت صنوبر الماء.

8.اترك الشريحة لتجف على الهواء.

9.افحص الشريحة تحت المجهر باستخدام العدسة الزيتية.

(يجب ان يكون العد في شريط على التوالي وعلى كل امتداد المسحة)

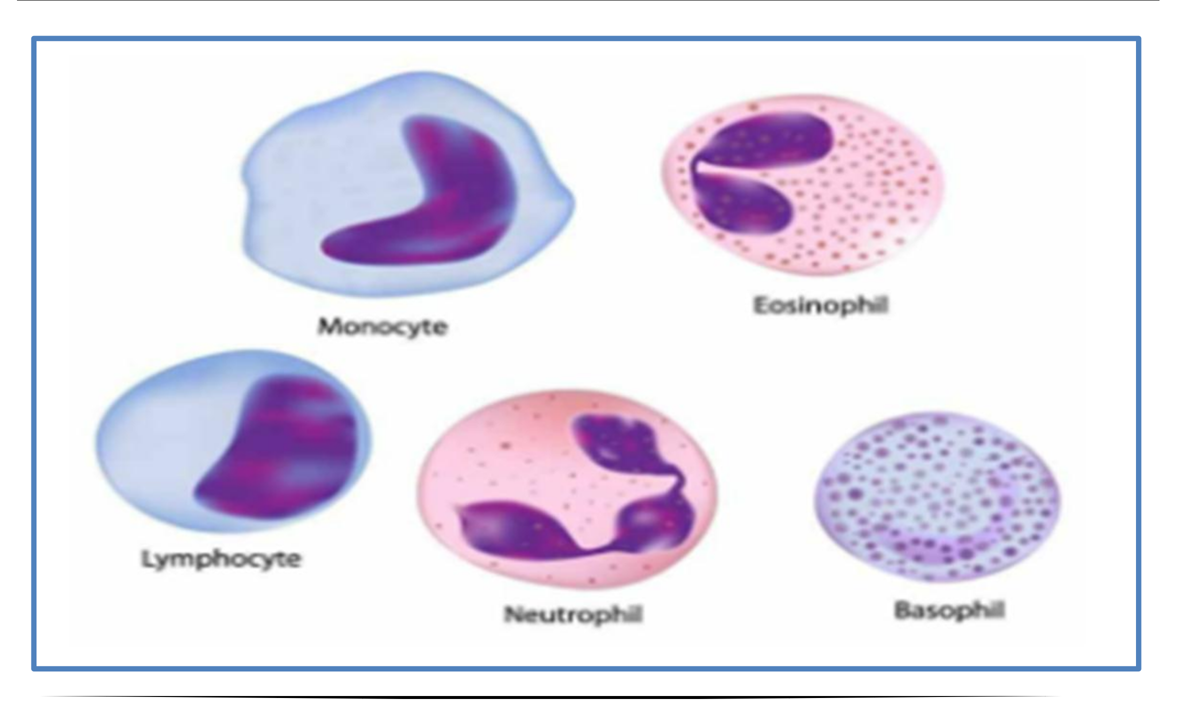
***عد قيم الليكوسايت Absolute of Leucocyte**

هو عد لمختلف انواع كريات الدم البيضاء لكل سم cmm3 من الدم.

$$Ab.count = \frac{\text{العدد الكلي\% Count of Cell} \times \text{Total Leucocyte Count}}{100}$$

***انواع كريات الدم البيضاء Types of W.B.Cs**

A.المحببة Granulocytes	B. غير المحببة Non-Granulocytes
1.العدلة Neutrophil N: (2500-7500) cmm عادةً تكون نواتها مفصصه (2-5) فصوص، وحبيبات حمراء وردية. تزداد في الاصابة البكتيرية. 2.الحمضة Eosinophil's E: (40-440) cmm عادةً تمتلك فصين ، وحبيبات حمراء او برتقالية. تزداد في الاصابة الطفيلية . 3.القعدة Basophiles B: (0-100) cmm	1.الخلايا اللمفية Lymphocyte L: (1500-3500)cmm تزداد في الاصابة الفيروسية. 2.الخلايا الوحيدة Monocyte M: (200-800)cmm



7.العد الكلي للخلايا الحمضة بواسطة الحساب Total Count of Eosinophil's by counting

*تحضير محلول التخفيف:
يجب ان يحضر مباشرتاً قبل الاستعمال ، ويمكن ان يحفظ لمدة شهر بدون تلف.

ت	المادة	الكمية	العمل
1	ايوسين (2gm/100ml)	10ml	تصبغ حبيبات الايزونيفيل بالون الاحمر او الوردي.
2	اسيتون	10ml	يثبط فعالية الماء على الخلايا مما يزيد مقاومتها باتجاه الماء.
3	ماء	80ml	يسبب تحللR.B.Cs ويمزق غشاء W.B.Cs

*طريقة العمل // Using Micro Pipette

1.اضف 380µl من محلول التخفيف في انبوبة اختبار.
2.اضف 20 µl من الدم في انبوبة الاختبار الحاوية على المحلول.
3.امزج لمدة 30 ثانية.
4.املأ الجمبر Chamber واتركه لمدة 30 ثانية في جو رطب.
5.احسب خلايا الايزنوفيل في الجمبر Chamber تحت المجهر.

*الحساب //

$$\text{Calculation الحساب} = \frac{\text{N العدد X Dilution factor عامل التخفيف}}{\text{Volume الحجم}}$$

وهناك نوعين من ال Chamber

1.Resnthal Chamber (16 Square) = N X 6.25 = cell/cmm

2.Neubauer Chamber (9 Square) = N X 22.2 = cell/cmm

نلاحظ الزيادة في الحالات التالية	نلاحظ النقصان في الحالات التالية
- الربو Asthma	- الحروق Burns
- الاكزيما Eczema	- بعد اجراء العمليات الجراحية Post operation
- الحمى العالية Heavy fever	- الاصابات الحادة المزمنة Acute sever infection
- الحمى القرمزية Sacral fever	- بعد التمارين الرياضية المفرطة After excessive exercise
- حساسية الدواء Drug sensitivity	
- حساسية الغذاء Food sensitivity	
- الاصابات الطفيلية Parasite infection	
- الحالات السرطانية Malignant condition	

8.عد الصفيحات الدموية Platelets Count

هي اصغر خلايا الدم ، ولها دور هام في تجلط الدم والحماية من النزيف ، لذلك فان انخفاض عددها يعرض الشخص للإصابة بالنزيف في اي جزء من الجسم ، يتراوح المعدل الطبيعي للصفيحات الدموية بين 130.000-400.000 / مم مكعب من الدم.

محلول التخفيف :

3.8% من اوكسالات الامونيوم Ammonium Oxalate

(3.8جم اوكسالات الامونيوم تضاف الى 100مل ماء مقطر)

طريقة العمل //

a) اضف مقدار **380µl** من محلول التخفيف في انبوب خاص.

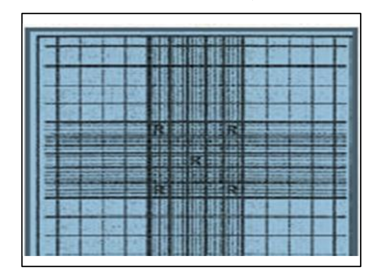
b) اضف **20µl** من دم المريض بواسطة الماصة الى الانبوب الحاوي على محلول التخفيف ، وهنا تكون نسبة التخفيف 1:20 وامزج بشكل جيد وبسرعة.

c) قم بإلصاق غطاء الشريحة على شريحة العد Chamber Slide.

d) اضف نقطة من التخفيف الى الشريحة المغطاة ، ويجب ان تملأ هذه النقطة القسم الاول من حجرة العد.

e) احسب الصفيحات الدموية في المربعات الخمسة الصغرى المركزية.

الحساب : 5 Squares X 1.000



9.المسحة الدموية Blood Film

تجرى المسحة الدموية كفحص هام جداً وبسيط يعطي فكرة عن حالة الدم أو ما إذا كان يوجد فيه فقر دم أو سرطانات لمفاوية او غيرها او طفيليات الدم ، فكثيرا ما تشخص أكثر أمراض الدم العامة والخاصة بناء عليه ، وهو من البساطة بمكان ، فهو لا يحتاج أكثر من نقطة دم توضع على شريحة وتمد باستخدام شريحة أخرى ثم تثبت بالكحول المثيلي (الميثانول) بغمرها فيه ضمن كأس أو وعاء ثم تلون وتقرأ تحت المجهر. أي أن ما يحتاجه هذا الفحص فقط : شرائح زجاجية ومثبت وصبغة ومجهر.

وبواسطته يتم رصد ما يلي **Blood Morphology** :

1- **أشكال الكريات الحمراء** التي تكون بأشكال متفاوتة ولكن الطبيعة منها تكون مدورة نسبياً ، وذات مركز فاتح جداً لا يتجاوز ثلثها وكلما قلت نسبة الخضاب في الكرية تزداد نسبة الإنارة المركزية وتشغل مساحة أكبر من الثلث ، وفي حالات فقر الدم الشديد قد تكون الكرية حلقية ، أي أن معظمها فارغ منير، وينحصر الخضاب في محيطها كالحلقة..

وبحسب حجم الخلية يمكن تشخيص نمط فقر الدم فإذا كانت الخلية كبيرة جداً فهو نمط فقر الدم الخبيث بنقص الفيتامين B 12 أو بنقص حمض الفوليك .

وأما إذا كانت صغيرة جداً فيكون فقر الدم غالباً بنقص الحديد . وقد يكون حجم الخلايا متماثلاً لكنه قد يكون متفاوتاً فنجد الكبيرة والصغيرة وقد يكون الشكل مختلفاً . وإذا لاحظنا أي خلايا ذات شكل

خاص كالمنجلية أو أجزاء من خلايا فيجب تنبيه الطبيب إلى ذلك لإجراء تحريات إضافية لكشف فقر الدم المنجلي مثلاً أو كشف انحلال الدم ووجود الخلايا الشبكية..

2- **تحري الكريات البيضاء بأنواعها**

المتعادلة ٧٠% الحمضية ٢% القاعدة ٠,٥-١% اللمفاوية ٢٧%

وتزداد اللمفاويات أكثر من ذلك بكثير عند الأطفال وخاصة الرضع والصغار.

وبهذا الفحص البسيط يمكن كشف الخلايا السرطانية البيضاء من سلسلة كثيرات النوى بسهولة فهي متميزة بعدم النضج ، وتكون خليتها كبيرة ونواتها وحيدة وتملأ الخلية وذات نُوَيَّة في داخلها.وكذلك كشف الخلايا اللمفاوية السرطانية بوجود نويات بداخل نواتها..

إن اكتشاف كثرة الخلايا البيضاء مع وجود نواة وحيدة لها وذات نوية علامة خطيرة وهامة يجب أن يكشفها أي مخبري يتعلم أشكال الكريات. ويجب الإشارة إلى ذلك في التقرير الذي يكتب كنتيجة لدراسة المسحة الدموية .

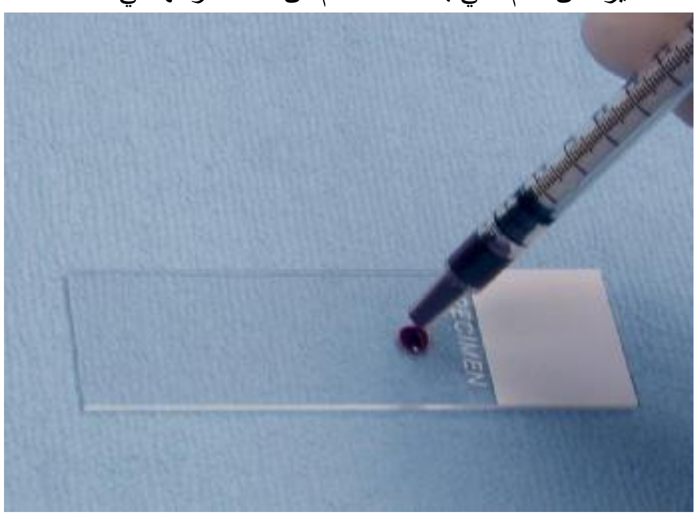
إنَّ هذا الفحص من أهم الفحوصات المختبرية البسيطة التي تكشف كَمَّاً هائلاً من أمراض الدم العامة(كفقر الدم) وسرطاناته .

3- **طفيليات الدم** وتحديد انواعها.

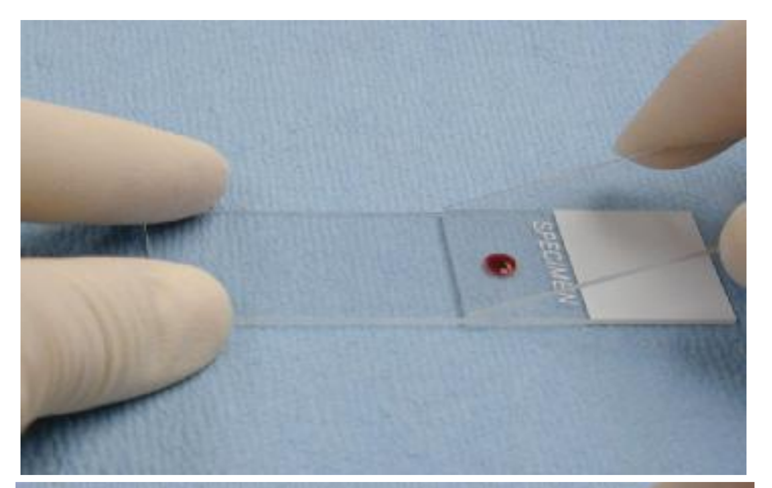
خطوات عمل شريحة الدم (تحضير أفلام الدم) :

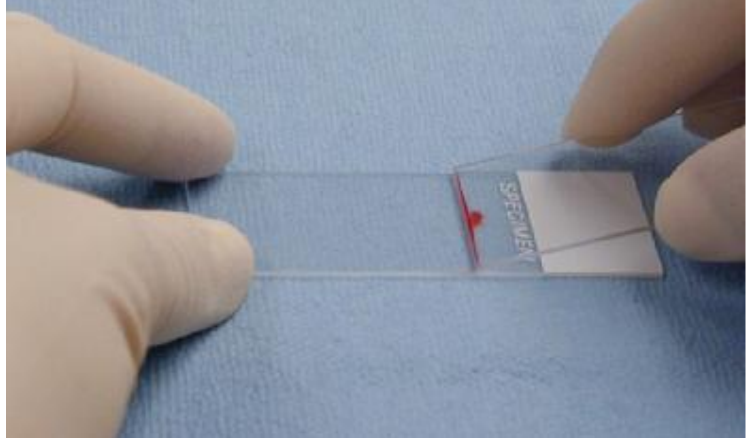
1 . تنظف الشرائح جيدا قبل استعمالها مباشرة.

2 . توضع نقطة صغيرة من الدم علي بعد ١- ٢ سم من أحد أطرافها في منتصف الشريحة.

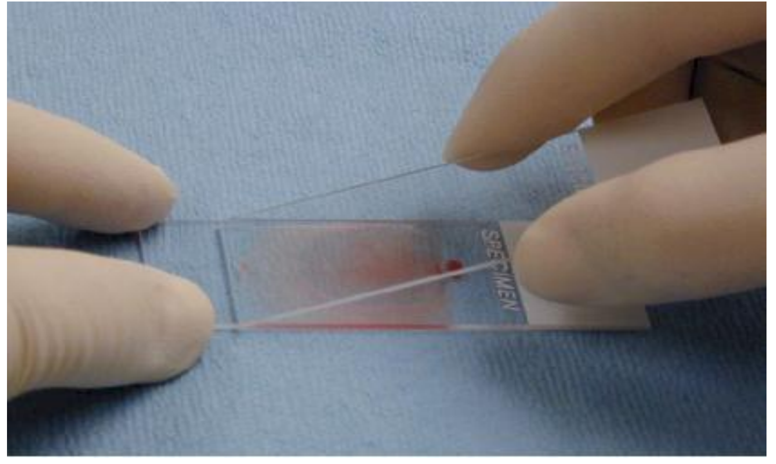


3 . تفرد نقطة الدم باستعمال شريحة أخري طرفها أملس ناعم (ويفضل أن يقل عرضها عن الأولى) يوضع هذه الشريحة فوق الشريحة الأولي بزاوية ٤٥ْوتحرك إلى الوراء حتى تفرد نقطة الدم وتملأ خط التماس بين الشريحتين.

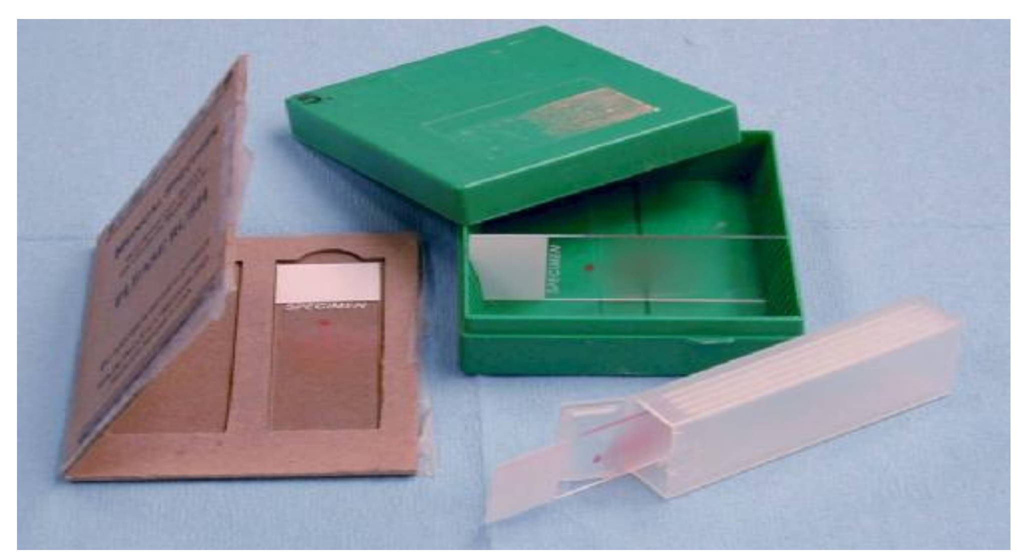




4. يفرد الفيلم بسرعة وبخفة إلى الأمام.(حافظ على ثبات السرعة و زاوية التماس) .

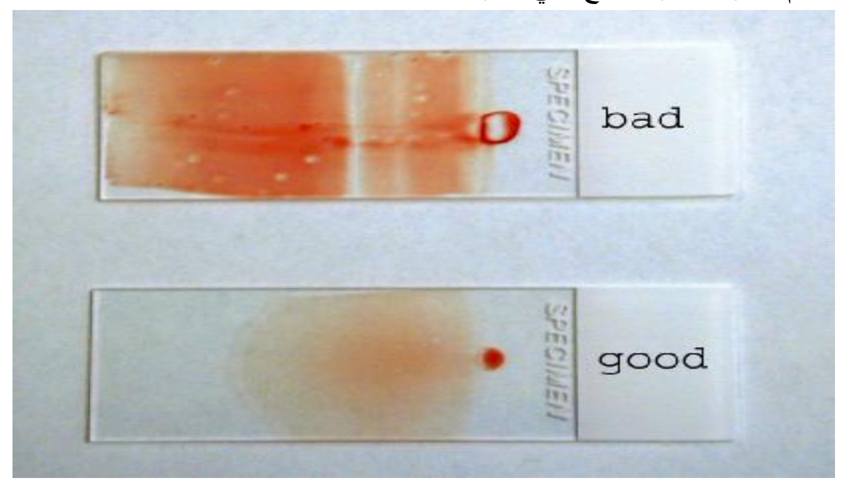


5. يترك الفيلم في الهواء ثم يصبغ بصبغة المناسبة.



مواصفات الفيلم الجديد:

- متوسط السمك.
- يملأ ثلثي الشريحة.
- له راس وذيل.
- الدم المفرود غير متقطع علي الشريحة.



طريقة صبغ الأفلام

هناك عدة صبغات تستخدم لهذا الغرض وتعتمد على الهدف من المسحة والوقت المتاح وتوفر الصبغة وأشهر هذه الصبغات :

• **صبغة جيمسا Giemsa Stain** (تتركب من ازرق المثيلين بالإضافة الى ايوسين) : في هذه الحالة تثبت المسحة في كحول ميثيلي مطلق لمدة ٣-٥ دقائق ثم يوضع في صبغة جيمسا ١٠ % لمدة ٣٠ دقيقة.

• **صبغة ليشمان Lieshman Stain** (بدون تثبيت) : تغطى المسحة بصبغة ليشمان ثم يترك ٥ دقائق ثم يغطى بماء مقطر(ضعف كمية الصبغة) لمدة ١٠ دقائق أخرى.

تحضير صبغة ليشمان :يذاب ١,٥ جرام مسحوق صبغة ليشمان في ١ لتر كحول ايثيلي كآلاتي:
يوضع ١,٥ جم من الصبغة في هاون وتسحق مع إضافة قليل من الكحول مع استمرار السحق واستمرار إضافة الكحول تدريجيا حتى الذوبان الكامل.
ترشح ويفضل عدم استخدام الصبغة ألا بعد أسبوع من تحضيرها.

طريقة صبغ الأفلام (صبغة ليشمان)

- توضع الشريحة علي حامل حوض الصبغة.
- توضع الصبغة وتترك لمدة ٢-٣ دقائق.
- يضاف ماء مقطر ضعف كمية الصبغة ويتم مزج الماء بالصبغة.
- تترك الصبغة المخففة لمدة ٧-١٠ دقائق علي الشريحة.
- تغسل الشريحة بالماء الجاري لمدة دقيقتين ويترك الفيلم ليجف وتنظف الجهة الأخرى من الشريحة لإزالة بقايا الصبغة.

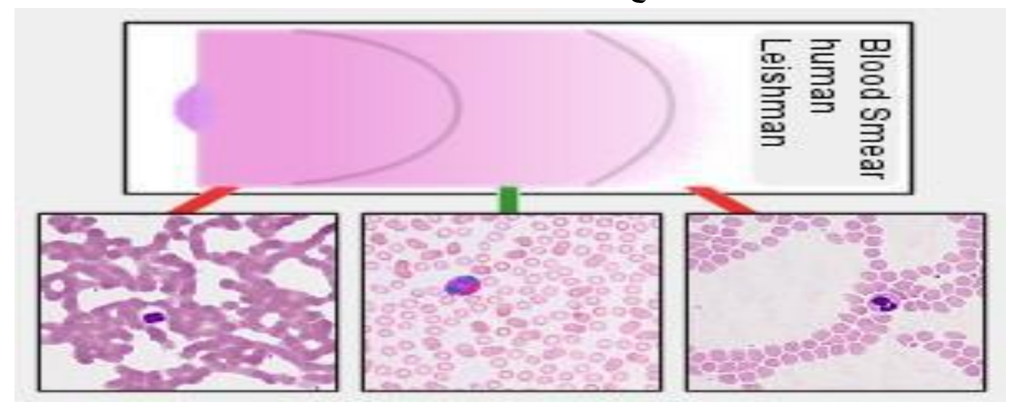
ممكن صباغة المسحة بأي نوع آخر من الصبغة حسب الطلب مثل صبغة رايتWright stain .
ممكن ايضا صباغة المسحة بصبغة خاصة للخلايا الشبكية وهي إما :

- كريزيل الأزرق اللامع Brilliant Cresyl blue
- ميثلين أزرق جديد New Methylene blue

* هذا الفلم الذي قمنا بعمله قد يطلق عليه فيلم الدم الرقيق حيث يوجد نوع آخر يسمى فيلم الدم السميك وهو يستخدم بالاخص في الكشف عن الطفيليات حيث تكون فرصة العثور على الطفيل كبيرة .
* يمكن ايضا عمل فيلم الدم الرطب للكشف عن الميكروفيلاريا حيث نأخذ نقطة من الدم مع نقطة من محلول الملح الفسيولوجي وتمزج وتفحص تحت المجهر.
* يمكن ايضا عمل فيلم الدم المصبوغ كما في تحديد نسبة الخلايا الشبكية حيث يضاف حجم من الدم مع حجم مساوي من الصبغة في انبوبة ثم تترك ثم نقوم بفرد نقطة من الدم المصبوغ كما فعلنا مسبقا وتفحص بعد ذلك.

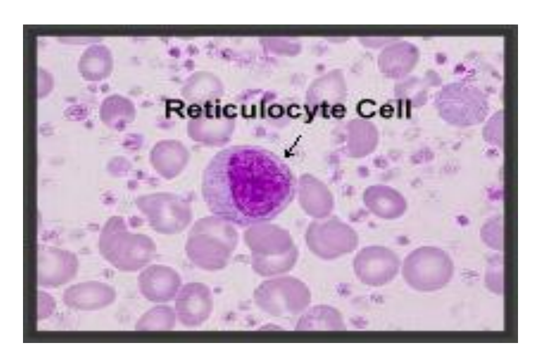
طريقة فحص الأفلام:

تفحص المنطقة الوسطى كما في الصورة وتفحص باستخدام العدسة الزيتية حيث توضع نقطة من الزيت على الشريحة ليمكن رؤية الخلايا بوضوح :



تحليل الانيميا

اختبار الكشف عن الخلايا الشبكية (Reticulocyte Cells)



الهدف من إجراء الاختبار :

- يستخدم هذا الاختبار للكشف عن مدى سلامة النخاع العظمي (Bone Marrow)
- الأمراض النزيفية (الحالات الشديدة منها)
- تشخيص الحالات المرضية مثل مرض فقر الدم (الأنيميا) ، و يتم إجراء هذا التحليل أيضا لمعرفة مدى فعالية علاج مرض فقر الدم و ذلك عن طريق عد الخلايا الشبكية و معرفة نسبتها.

طريقة العمل //

الصبغة المستخدمة // الصبغة الزرقاء Brilliant Cresyle ،

لا يمكن ان نستخدم صيغة ليشمان في هذا التحليل .

* ضع قطرتين من الصبغة في تيوب اختبار صغير.
* اضف اربع قطرات من الدم الى الصبغة.
* حرك التيوب ليمتزج الدم مع الصبغة وضعه في الحمام المائي عند 37c° لمدة 15 دقيقة.
* نصنع Blood film على سلايد نضيف ونتركه ليجف على الهواء.
* نفحص تحت المجهر على العدسة الزيتية.

الحساب // نحسب 100 من RBCs مقابل Ret. .

$$\text{Reti.} = \frac{Reti}{1000(R.B.C)}$$

Normal Range :

Adults : 0.2 – 2 %

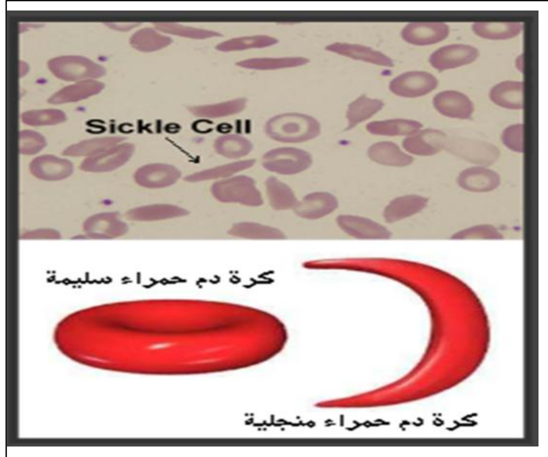
Children : 2 – 6 %

- نلاحظ انخفاض Reti في حالة فقر دم نقص الحديد.
- نلاحظ زيادة Reti في حالة فقر الدم الانحلالي.

اختبار الكشف عن الخلايا المنجلية (Sickling Test)

الهدف من إجراء الاختبار :

- يحدد هذا الاختبار وجود فقر الدم المنجلي أو عدمه ، و مرض فقر الدم المنجلي هو حالة خاصة من حالات مرض فقر الدم (الأنيميا) ، و التي تظهر فيها كريات الدم الحمراء على شكل المنجل (الهلال) ، و ذلك نظرا لوجود كمية من الهيموجلوبين الغير طبيعي التي تؤدي إلى ترسيبه على شكل الكريستال في حالة نقص الأوكسجين في الدم مما يعطي كريات الدم الحمراء شكل المنجل.



الاعراض :

1. انحلال الدم.
2. تحطم الدم الحاد.
3. تضخم الكبد او الطحال.
4. اليرقان.

عدد RBCs يكون (2-3 million) في حين ان العدد الطبيعي يكون Men (4.5 -6.5) Million
Women (3.9 -5.6) Million

يرافق مرض فقر الدم المنجلي دائما حصول :

- نقص في تركيز الهيموجلوبين يصل إلى 6جم لكل 100 مل
- زيادة في عدد الخلايا الشبكية (Cells Reticulocyte) يصل مابين 15 إلى 40% في الدم.

المادة المستخدمة بالتحليل (Sodthiosulphate)

طريقة العمل //

* ربط احد اصابع المريض ويترك لمدة 5 دقائق لتتجمع RBCs وتقل كمية O2 .
* نثقب الاصبع المربوط ونضع قطرة واحدة من الدم مع قطرة من المادة على سلايد نظيف .
* نختم حول ال Cover Slide بمادة الفازلين او الجل لمنع دخول الاوكسجين.
* نفحص تحت المجهر بقوة عالية لمشاهدة الخلايا المنجلية .

النتيجة //

Positive (+Ve) **or** Negative (-Ve)

اختبار الفصل الكهربائي للهيموجلوبين (Electrophoresis Haemoglobin)

الهدف من إجراء الاختبار :

- التعرف على الأنواع المختلفة للهيموجلوبين حيث تختلف هذه الأنواع باختلاف سلاسل الجلوبين المكونة له.

اختبار هشاشة كريات الدم الحمراء (Osmotic Fragility Test = O.F.T)

الهدف من إجراء الاختبار :

- معرفة زيادة هشاشة كريات الدم الحمراء و معرفة مدى زيادة تكسيرها في تركيزات مرتفعة نسبيا من المحلول الملحي العادي.



طريقة العمل //

- نأخذ 15 تيوب ونرتبها في حامل التيوبات وترقم بالتسلسل (15 - 1) .

Tube number		Volume of saline in c.c		Volume of D.W in c.c	Concentration of saline
1	نطرح نصف	5.0	نضيف نصف	0	1.0%
2		4.5		0.5	0.9%
3		4.0		1	0.8%
4		3.5		1.5	0.7%
5	نطرح ربع	3.25	نضيف ربع	1.75	0.65%
6		3.0		2.0	0.6%
7		2.75		2.25	0.55%
8		2.5		2.5	0.5%
9		2.25		2.75	0.45%
10		2.0		3.0	0.4%
11		1.75		3.25	0.35%
12		1.5		3.5	0.3%
13	نطرح نصف	1	نضيف نصف	4.0	0.2%
14		0.5		4.5	0.1%
15		0		5.0	0.0%

- نضيف الماء المقطر والمحلول الملحي الى التيوبات وحسب النسب الموضحة بالجدول اعلاه.
- نعمل mix للتيوبات الواحد تلو الاخر لكي تمتزج.

- نضيف (0.05ml) من الدم لكل تيوب.
- نعمل mix للتيوبات مرة ثانية ونتركها بدرجة حرارة الغرفة(او الحمام المائي) لمدة 30 دقيقة.
- نضع الانابيب في السنتر فيوج عند(1200 R.P.M) لمدة 5 دقائق.
- نفحص كل الانابيب ونذكر بداية انحلال الدم بالتغيرات في لونه ورقم الانبوب الذي فيه انحلال الدم.

Normal Range

Start of hemolysis	0.45% - 0.55%.
Complete hemolysis	0.3% - 0.35%.

Report

Start of hemolysis	tube NO. 8= 0.55%.
Complete hemolysis	tube NO. 12= 0.20%.

اختبار صبغة الحديد (Iron Stain)



الهدف من إجراء الاختبار :

- هو الكشف عن وجود عنصر الحديد في الأنسجة بما فيها الكبد و النخاع العظمي و في ترسيب البول ، حيث يلاحظ الزيادة أو النقص في تركيز الحديد في هذه الأنسجة حسب الحالات المرضية التالية :

(1) يلاحظ نقص الحديد في فقر الدم الناتج عن نقص الحديد (Iron Deficiency Anemia)

(2) كما تلاحظ زيادة تركيز الحديد في الأنسجة كما في الحالات التالية :

- مرض أنيميا البحر الأبيض المتوسط (Thalassemia) نتيجة لنقل الدم المتكرر للمريض
- في حالة مرض (Hemochromatosis).



اختبار عوامل تجلط الدم

يتم قياس اختبارات عوامل التجلط باستخدام جهاز (BCT)

1.اختبار زمن وقف النزيف(Bleeding Time = B.T.)

هو الزمن اللازم لتوقف الدم عند الخروج من جرح قياسي في الجلد بظروف قياسية ثابتة ويقاس من مواقع الجلد المختلفة.

فكرة الاختبار :

- تتمثل في عمل وخز (جرح) بالقرب من منطقة الشعيرات الدموية ، و ملاحظة الزمن الذي يتوقف عنده النزيف ، حيث يعتبر هذا الزمن هو زمن وقف النزيف Bleeding Time

الهدف من إجراء الاختبار :

- معرفة مدى سلامة الأوعية الدموية ، و معرفة مدى و سلامة عدد الصفائح الدموية و خلوها من العيوب الوظيفية.

طرائق العمل //

طريقة ديوك Duke's Method*

الادوات : (ورق ترشيح معقم ، دبوس واخز معقم (لانسيت)، ساعة توقيت ، قطن ، كحول طبي).

طريقة العمل:

1.اثقب شحمة الاذن بواسطة اللانسيت وفور حدوث النزف ابدأ بتشغيل ساعة التوقيت.

2.التقط الدم من الجرح بمسه دون مسحه بورقة الترشيح مرة كل 30 ثانية.

3.استمر بتكرار الخطوة السابقة مع عد قطرات الدم الملتقطة في ورقة الترشيح حتى تتوقف ورقة الترشيح عن التقاط الدم ، أي انتهاء وقت النزف ، ثم امسح الجرح وعقمه بالكحول الطبي.

4.احسب زمن النزف اعتباراً من احداث الجرح وحتى توقف الدم عن الخروج من الثقب.

5.يقدر زمن النزف الطبيعي عند قياسه من ملتحمة الاذن ما بين (4-1 دقائق) مع الاخذ بنظر الاعتبار ان عمق الجرح يؤثر على الزمن.

طريقة آيفي Ivy's*

1.يربط ذراع المريض بجهاز الضغط الزئبقي ويرفع الى 40 مم زئبق ويحافظ عليه طول مدة الاختبار .

2.ينظف بطن الجزء الاسفل من الذراع بكحول اثيلي 70% .

3.يتم وخز المنطقة بعمق 2.5مم ويبدأ تشغيل ساعة الايقاف.

4.تمسح المنطقة بورقة الترشيح برفق كل 30 ثانية دون لمس الجلد.

5. احسب زمن النزف اعتباراً من احداث الجرح وحتى توقف الدم عن الخروج من الثقب.

6. المعدل الطبيعي (7-3 دقائق).

2. قياس زمن التجلط (C.T.) Clotting Time

هو الوقت اللازم لتخثر الدم او لتكون العلقة خارج الجسم منذ سحب الدم من الوعاء الدموي ، ويتمثل بظهور خيط الفيبرين.

الادوات:

(واخز حاد ومعقم(لانسيت) ، انابيب شعرية معقمة وخالية من الهيبارين ، ساعة توقيت ، كحول طبي ، قطن).

طريقة العمل //

1. يتم قبض كف اليد اليسرى حتى التعرق ، وذلك لاستخدام قبضة اليد كحاضنة بدرجة حرارة 37° درجة مؤية.
2. يتم البدء بحساب الزمن ابتداء من احداث جرح قياسي في سطح الجلد بواسطة الواخزة المعقمة.
3. نملأ نصف الانبوبة الشعرية بالدم من الجرح ، وتوضع في راحة اليد المقبوضة بوضع افقي.
4. يتم احداث ميل للأنبوبة الشعرية واحداث زاوية مع وضعها الافقي مرة كل نصف دقيقة وبزيادة تدريجية في الزاوية ، وذلك لمراقبة انسياب عمود الدم داخل الانبوبة عند امالتها.
5. يتم الاستمرار في الخطوة السابقة حتى يتوقف الدم عن الانسياب في الانبوب الشعري وهي في وضع عمودي ، وهذا يدل على اكتمال زمن التجلط ويحتسب هذا الزمن.
6. يكسر الانبوب الشعري بحذر في منتصف عمود الدم ، ويبعد بين القسمين المكسورين مسافة 1-2 ملم ليتسنى مشاهدة خيط الفيبرين.
7. يقدر زمن التجلط الطبيعي بهذه الطريقة (3-5) دقائق

3. اختبار زمن البروثرومبين(Prothrombin Time = P.T.)

الهدف من إجراء الاختبار :

- معرفة مدى سرعة عملية التجلط
- معرفة مدى فاعلية عملية التجلط في المسار الخارجي

المعدل الطبيعي :

- يتراوح الزمن الطبيعي لزمن البروثرومبين (PT) من 11 إلى 16 ثانية

4. اختبار زمن الثرومبوبلاستين الجزئي (Partial Thromboplastin Time = P.T.T.)

الهدف من إجراء الاختبار :

- معرفة مدى نشاط عوامل التجلط الموجود في المسار الداخلي لعملية التجلط

المعدل الطبيعي :

- يتراوح الزمن الطبيعي لزمن الثرومبوبلاستين (PTT) من 25 إلى 35 ثانية

5.اختبار زمن الثرومبين (Thrombin Time = T.T.)

الهدف من إجراء الاختبار :

- معرفة مدى نشاط عمل الفيبرينوجين (Fibrinogen)

المعدل الطبيعي :

- يتراوح الزمن الطبيعي لزمن الثرومبين (TT) :

من 16 إلى 22 ثانية في حالة تخفيف محلول الثرومبين (بنسبة 1 : 31)

و من 8 إلى 10 ثواني عند تخفيف محلول الثرومبين (بنسبة 1 : 11)

6. قياس تركيز عامل الفيبرينوجين (Fibrinogen Concentration)

الهدف من إجراء الاختبار :

- معرفة قياس تركيز الفيبرينوجين في البلازما

المعدل الطبيعي :

- يتراوح المعدل الطبيعي ما بين 160 إلى 440 ملليجرام لكل ديسى لتر

7. اختبار قياس تركيز الفايبرين Fibrinogen / Fibrin Degradation Products - F.D.P.

الهدف من إجراء الاختبار :

- معرفة نسبة تحلل الجلطة حيث تتكون جزيئات الفايبرين
- حيث تدل الزيادة في نسبتها على زيادة تكسير الجلطة ، علماً بأن الأشخاص الأصحاء تحتوي البلازما لديهم على كمية قليلة من جزيئات الفايبرين

المعدل الطبيعي :

- يتراوح المعدل الطبيعي ما بين 250 إلى 500 نانو جرام لكل مل لتر.

8. اختبار الكشف عن مرض الهيموفيليا أ ، ب (Haemophilia A and B)

الهدف من إجراء الاختبار :

- معرفة تركيز العامل الثامن (VIII) بالنسبة لهيموفيليا A
- معرفة تركيز العامل التاسع (IX) بالنسبة لهيموفيليا B

حيث في حالة انخفاضها عن المعدل الطبيعي يتم تشخيص مرض الهيموفيليا

المعدل الطبيعي :

- يتم تعيين قيمة العامل الثامن و التاسع عن طريق منحنى خاص بذلك يتم الحصول عليه مرفقا مع المادة المستخدمة فى إجراء التحليل (الكت Kit)

9. اختبار قياس تركيز عوامل التجلط الأخرى

الهدف من إجراء الاختبار :

- قياس تركيز عوامل التجلط المختلفة (VII , XI , XII)

10. اختبارات قياس نشاط موانع التجلط الطبيعية (Natural Anticoagulants)
***اختبار قياس نشاط بروتين إس (Activity of Protein S)**

الهدف من إجراء الاختبار :
يستخدم هذا الاختبار لمعرفة مدى نشاط بروتين S فى حالة تشخيص نقصه الوراثي أو المكتسب كما في الحالات التالية :
- أمراض الكبد
- الحمل
- استخدام مضادات التخثر مثل عقار الوورفين (Warfarin)
- مرض الإيدز
- استخدام أقراص منع الحمل
- في حالة نقص تركيز فيتامين K

المعدل الطبيعي :
- يتراوح المعدل الطبيعي لنشاط بروتين إس من 70 إلى 123 %

*** اختبار قياس نشاط بروتين سى (Activity of Protein C)**

الهدف من إجراء الاختبار :
معرفة مدى نشاط بروتين سى في حالة تشخيص نقصه الوراثي أو المكتسب كما في الحالات التالية :
- تناول أقراص منع الحمل
- أمراض الكبد
- الحمل
- مرض الإيدز

المعدل الطبيعي :
- يتراوح المعدل الطبيعي لنشاط بروتين سى من 70 إلى 140 %

*** اختبار قياس نشاط مضاد الثرومبين 3 (Activity of Antithrombin III)**

الهدف من إجراء الاختبار :
معرفة مدى نشاط الثرومبين 3 في حالة تشخيص نقصه الوراثي ، و هذا يحدث في الحالات التالية :
- في حالة حدوث نقص في كمية مضاد الثرومبين 3 الوراثي
- في حالة حدوث اختلال وظيفي في مضاد الثرومبين 3 الوراثي
- أمراض الكبد (نقص مكتسب)
- أمراض الكلى (نقص مكتسب)
- استعمال أقراص منع الحمل (نقص مكتسب)

المعدل الطبيعي :
- يتم القياس باستخدام جهاز الـ (Spectrophotometer) و تختلف النتيجة من كت لآخر

11. اختبار الكشف عن الأجسام المضادة التي تؤثر على عملية التجلط (Lupus Anticoagulant = L.A.)

الهدف من إجراء الاختبار :
- الكشف عن مرض الذئبة الحمراء
- الكشف عن الجلطات مجهولة السبب
- الإجهاض المتكرر لدى الحوامل من النساء
- ارتفاع معدل زمن الثرومبوبلاستين (PTT) في حالة عدم نقص عوامل التجلط.

معدل ترسيب كريات الدم الحمراء Erythrocyte Sedimentation Range (E.S.R)

هو تحليل يستخدم لقياس سرعة ترسيب كرات الدم الحمراء خلال ساعة واحدة عند وضع كمية من الدم في أنبوبة خاصة ، حيث يتم قياس المسافة بالمليميتر التي تتحركها كرات الدم خلال ساعة ، و لذلك فالوحدة المستخدمة في القياس هي mm / hr

تستعمل قيمة تحليل الـ (ESR) في التشخيص المبدئي و اكتشاف المرض عند وجوده ، و لكنها ليست أداة تشخيصية و إنما أداة لمتابعة علاج بعض الحالات المرضية و أيضاً تدل على وجود بعض الأمراض دون تأكيدها ، و إنما يتوجب إجراء تحاليل أخرى مصاحبة لتحديد التشخيص الدقيق.

طريقة العمل// ((طريقة وسترجرين : Westergren))

a) يوضع مقدار 0.4ml من محلول Sodium citrate وهو مانع للتخثر في انبوبة اختبار Test tube نظيفة وجافة.

b) يؤخذ 1.6ml من دم الوريد، لذلك يصبح المجموع الكلي للمحلول 2ml . (أي ان الدم 4 احجام المحلول).

c) يخلط جيدا بلطف، ثم يسحب بواسطة الماصّة الخاصّة بالفحص، ثمّ تثبت الماصة بشكل عمودي على الرك الخاص بالفحص لمدّة ساعة كاملة.

d) تقاس كمية الدم النازلة من الحد العلوي 0mm إلى حد الدم، أي كمية البلازما.

e) المقدار الطبيعي Normal values : **النسب الطبيعية لسرعة الترسيب فى الدم**

للبالغين (السن أقل من 50 سنة)	للبالغين (السن أكبر من 50 سنة)
- في الذكور : 0 إلى 15 - في الإناث : 0 إلى 20	- فى الذكور : 0 إلى 20 - فى الإناث : 0 إلى 30
-في حديثي الولادة : 0 إلى 2	

الحالات التى تزيد فيها **E.S.R** عن المعدل الطبيعي	الحالات التى تقل فيها **E.S.R** عن المعدل الطبيعي
(1) الحمى الروماتيزمية : في هذه الحالة يتم عمل تحليل ASO للتأكد من أن المريض يعاني من الحمى الروماتيزمية (2) الروماتويد : و يتوجب فى هذه الحالة عمل تحليل Rheumatoid Factor للكشف عن الأجسام المضادة (3) أثناء الحمل (وهو ارتفاع فسيولوجى طبيعي) (4) مرض الأنيميا الحادة (فقر الدم) (5) مرض الدرن (السل) (6) في بعض أمراض الكلى و بعض الأمراض المتعلقة بالغدة الدرقية (7) في حالة ازدياد نسبة الفيبرينوجين في الدم	(1) في حالة مرض فشل عضلة القلب (2) انخفاض نسبة البروتين في الدم نتيجة خلل في الكبد أو الكلية (3) ازدياد عدد كرات الدم الحمراء (4) مرض أنيميا الخلايا المنجلية (5) فى حالة انخفاض نسبة الفيبرينوجين فى الدم

الفحوصات المناعية

1.اختبار كومبس Coombs Test

اختبار كومبس المباشر (Direct Coombs Test)

الهدف من إجراء الاختبار :

الكشف عن وجود الأجسام المضادة (Antibodies) في الدم التي تعمل ضد كريات الدم الحمراء و تحللها

اختبار كومبس الغير مباشر (Indirect Coombs Test)

الهدف من إجراء الاختبار :

الكشف عن وجود الأجسام المضادة (Antibodies) في الدم ، التي تتكون ضد كريات الدم الحمراء الخارجية نتيجة لنقل دم أو حمل المرأة لجنين يختلف في فصيلة دمه عن فصيلة دم الأم

نتيجة الاختبار

- إذا حدث تخثر (Agglutination) فيكون الاختبار إيجابي (Positive = +ve)
- إذا لم يحدث تخثر (Agglutination) فيكون الاختبار سلبى (Negative = -ve)

2.فصيلة الدم Blood group and Rh factor

فصائل الدم تنقسم إلى أربعة أنواع :

(1) فصيلة دم (O)
(2) فصيلة دم (A)
(3) فصيلة دم (B)
(4) فصيلة دم (AB)

عند إجراء عملية نقل دم لمريض يجب أن تكون الفصيلة المعطاة للمريض مطابقة لفصيلة المريض حيث أنه إذا أعطيت فصيلة غير مطابقة بالخطأ فإنه يحدث تجلط لكرات الدم الحمراء مما يؤدى إلى تكسيرها و ترسيبها فى الكلى مما قد يسبب الوفاة

يلاحظ أن كرات الدم المعطاة هي التي تتجلط بواسطة الأجسام المضادة للمستقبل أى المريض ، و لذلك فقد وجد أن فصيلة الدم (O) يمكن النقل منها لأى شخص بدون أن يحدث تجلط لكرات الدم ، و ذلك لأن كرات الدم لا تحمل أجسام مضادة يمكن أن تتفاعل مع الأجسام المضادة للمستقبل أى المريض ، و لذا يسمى فصيلة (O) معطى عام

و قد وجد أن الفصيلة (AB) نظرا لعدم وجود أى أجسام مضادة فى المصل فإنه يمكن أن تستقبل أى فصيلة أخرى دون حدوث تجلط لكرات الدم ، و لذلك يسمى الشخص من فصيلة (AB) مستقبل عام

يفضل عند إجراء عملية نقل دم للمريض أن تكون الفصيلة المعطاة مطابقة تماما لفصيلة المريض ، و ذلك لأنه اكتشف حديثا حدوث تفاعل شديد و تجلط لكرات الدم الحمراء للمستقبل أى المريض بالأجسام المضادة

فى دم المعطى فى بعض الأحيان ، على سبيل المثال يحدث تجلط و تكسير لمستقبل من فصيلة (AB) عند نقل دم فصيلته (O) إليه

من الجدير ذكره أنه يجب تحديد عامل ريسس RH Factor لكل فصيلة دم ، و يكون إما موجب أو سالب عامل ريسس

ما هو عامل ريسس (Rhesus Factor – Rh) ؟

لوحظ أن عملية الالتصاق أو التجلط الدموي قد تحدث أثناء بعض عمليات نقل الدم على الرغم من التأكد من فصائل الدم في كل من المعطي و المستقبل و أخذها في الاعتبار

تم اكتشاف أن سبب ذلك هو وجود أنتيجين آخر عرف في القردة من فصيلة ريسس (Rhesus) ، و لذا سمي بعامل ريسس ، و يوصف الشخص الذي يحتوي دمه على هذا الأنتيجين بموجب و يشار إليه بالرمز (Rh +) و يمثل حوالي 85 % من تعداد الأفراد من إجمالى البشر على وجه الكرة الأرضية ، بينما الشخص الذي لا يحتوي دمه على هذا الأنتيجين فيسمى سالب لمعامل ريسس و يشار إليه بالرمز (Rh -) و هم حوالي 15 % فقط من تعداد الأفراد.

طريقة عمل التحليل//

أولا : طريقة الشريحة الزجاجية

طريقة العمل سهلة و بسيطة و هى كما يلى :

(1) تجهز شريحة زجاجية و تضع عليها ثلاث نقاط ، واحدة من محلول (Anti A) فى طرف الشريحة ، و نقطة من محلول (Anti B) ، و نقطة من محلول (Anti D)

(2) نضع نقطة (من دم الشخص المراد الكشف عن فصيلته) على كل محلول ثم نقلب قليلا

(3) ننظر إلى الاحتمالات الآتية :

- إذا أعطت تجمعات مع محلول (Anti A) ، و أعطت تجمعات أيضا مع محلول (Anti B) ... فتكون الفصيلة (AB)
- إذا أعطت تجمعات مع محلول (Anti A) ، و لم تعط أى تجمعات مع محلول (Anti B) ... فتكون الفصيلة (A)
- إذا لم تعط أى تجمعات مع محلول (Anti A) ، و أعطت تجمعات مع محلول (Anti B) ... فتكون الفصيلة (B)
- إذا لم تعط أى تجمعات مع محلول (Anti A) ، و كذلك لم تعط أى تجمعات مع محلول (Anti B) أيضا ... فتكون الفصيلة (O)
- إذا أعطت تجمعات مع محلول (Anti D) ، يكون عامل ريسس موجب (Rh +)
- إذا لم تعط أى تجمعات مع محلول (Anti D) ، يكون عامل ريسس سالب (Rh -)

ثانيا : طريقة أنابيب الاختبار

(1) نأخذ ثلاثة أنابيب تكتب على النحو الآتي : A , B , D

(2) نأخذ عينة الدم و نعمل لها غسيل ثلاثة مرات بواسطة محلول ملحي فسيولوجي (Normal Saline) في جهاز خاص بذلك

(3) نقوم بإضافة نقطتين من الدم في كل أنبوبة

(4) نقوم بوضع نقطتين مع (Anti A) في أنبوبة A ، و نقطتين مع (Anti B) في أنبوبة B ، و نقطتين من (Anti D) في أنبوبة D

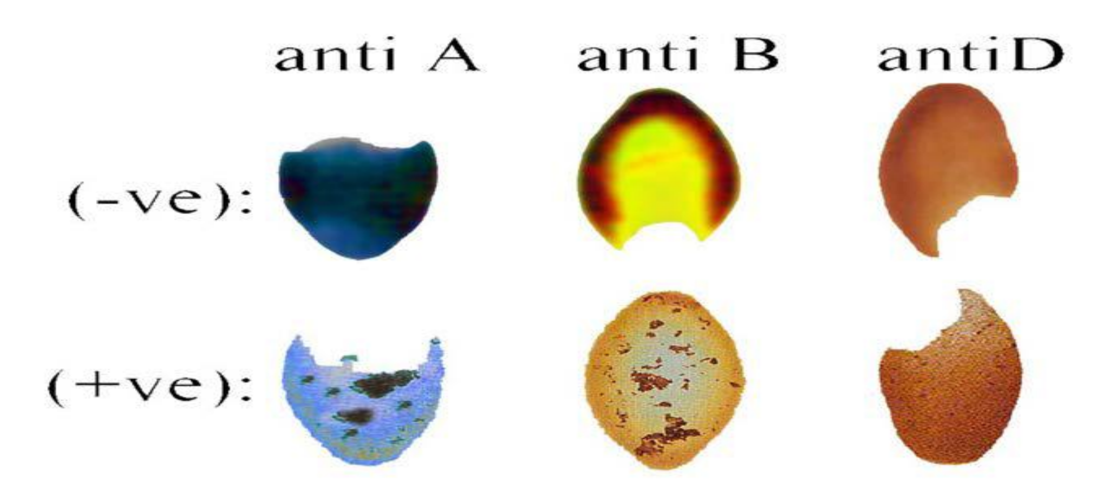
(5) نقوم بوضع الأنابيب الثلاثة في جهاز الطرد المركزي لمدة 15 ثانية بسرعة 200 لفة في الدقيقة
(6) نقوم بإخراج الأنابيب و نشاهد حدوث التجلط من عدمه لننظر إلى الاحتمالات كما فى الطريقة السابقة (طريقة الشريحة الزجاجية)



جدول توضيحي لفصائل الدم ونظائرها التى يمكن التبرع لها

فصيلة الدم للمريض	فصيلة الدم للمتبرع
+A	-A +A -O +O
+B	-B +B –O +O
+AB	يقبل جميع الفصائل
+O	-O +O
-A	-A -O
-B	-B -O
-AB	-A -B -AB -O
-O	-O

مع ملاحظة أن الفصائل السالبة عامل ريسس تعطي الموجبة عامل ريسس و العكس غير صحيح.



3. تطابق الدم Cross match

- تطابق فصيلتا الدم للمريض والمتبرع بالدم Donor.
- يؤخذ دم المريض ويفصل بالطرد المركزي المصل او البلازما عن الدم.
- تؤخذ من قطرة الى ثلاث قطرات من الدم مباشرة من المتبرع قبل ان يتخثر ، وتوضع في انبوبة اختبار نظيفة وجافة ، ويضاف لها مباشرة كمية من المحلول الملحي Normal Saline الى ثلاث ارباع الانبوبة ، ليتم غسل كريات الدم الحمراء.
- يعمل للمحلول طرد مركزي، ثمّ يسكب الرائق، ويؤخذ الراسب فقط ويضاف له Normal Saline مرة أخرى ويمزج جيدا ، ويعمل طرد مركزي مرّة اخرى ، وتكرر هده العملية لعدة مرات لضمان غسل الكريات الحمراء جيدا وعدم بقاء اي كمية من المصل (الذي يحتوي على Antibodies الذي يؤثر على الفحص).
- يؤخذ قطرة الى ثلاث قطرات من مصل المريض وتوضع على شريحة زجاجية نظيفة وجافة ويضاف اليها نفس الكمية من معلق دم المتبرع مع Normal Saline الدي تم غسله عدة مرات ، يمزج المصل مع المعلق جيدا وتترك الشريحة فترة دقيقة او اكثر في درجة حرارة الغرفة او في درجة حرارة 37c .
- يتم فحص الشريحة مجهريا على القوة الصغرى (10X) فإذا كانت الكريات متكتلة في مجاميع فهذا يعني عدم تطابق فصيلتي الدم اي ان Cross match:Unfit ، اما ادا كانت الكريات الحمراء منتشرة ومنفصلة كلّ كرّية على حدة فهذا يعني تطابق فصيلتي الدم للمريض والمتبرع وتكون النتيجة Cross match:Fit

4. تحليل Anti Streptolysin O titre = ASO

تحليل ASO هو عبارة عن تحليل لقياس كمية أجسام مضادة معينة فى الدم ، هذه الأجسام المضادة يكونها الجسم في حالات الإصابة بنوع معين من البكتيريا السبحية و اسمها العلمى هو Streptococci Group A ، و بالتالي يمكن من خلال هذا التحليل معرفه هل الجسم مصاب بهذه البكتريا أم لا ، و بالتالي يمكن تشخيص العديد من الأمراض التي تسببها هذه البكتريا.

و النسبة الطبيعية للأجسام المضادة فى الدم : أقل من 200 وحدة دولية لكل مل دم

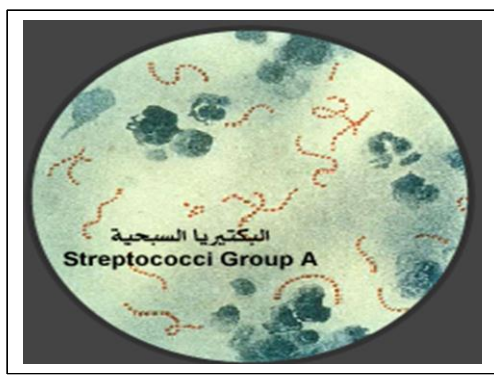
أسباب ارتفاع نسبة هذه الأجسام المضادة بالدم ؟

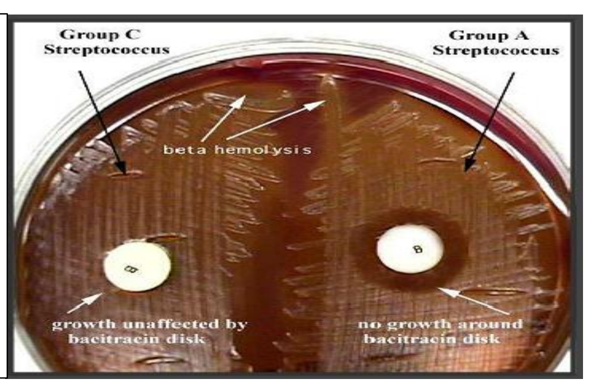
كما ذكرنا أن أي إصابة بالبكتيريا السبحية Streptococci Group A تسبب زيادة نسبة تكون الأجسام المضادة ASO titre بالجسم ، و أشهر الأمراض التي يمكن أن تزداد فيها هذه النسبة هى :

(1) الحمى الروماتيزمية ، و يمكن أن تصل فيها النسبة إلى 800 وحدة دولية لكل مل دم ، و يعتبر ASO من أهم التحاليل اللازمة لتشخيص الحمى الروماتيزمية بالإضافة إلى تحليل سرعة الترسيب بالدم ESR

(2) الحمي القرمزية

(3) في حالة مرض إلتهاب بطانة القلب Bacterial Endocarditis الناتجة عن البكتيريا السبحية Streptococci



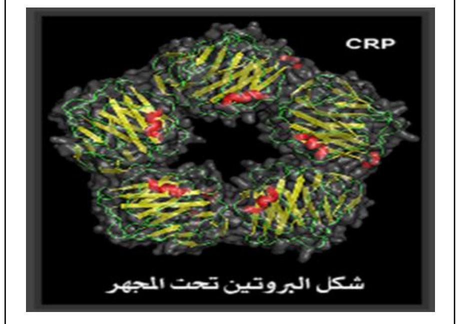


من الجدير بالذكر انه إذا كان الشخص مصابا بالبكتيريا السبحية و تعافى كليا ، فإن نسبة الأجسام المضادة ASO التى كونها جسمه سابقا (أثناء المرض) تظل لفترة طويلة فى دمه ، و قد تصل هذه الفترة لعدة شهور بعد الإصابة

5. تحليل CRP = C - Reactive Protein

هذا التحليل يستخدم لقياس لكمية بروتين معين يسمى C - Reactive Protein في دم المريض ، هذا البروتين يتم إفرازه بواسطة خلايا الكبد فقط في حالة الالتهابات الحادة التي تصيب الجسم
و النسبة الطبيعية لهذا البروتين فى الدم : أقل من 0.6 مل جرام لكل ديسى لتر دم.
ما هي الحالات المرضية التى تسبب ارتفاع نسبة هذا البروتين فى الدم ؟
الكشف عن هذا البروتين و بكميات كبيرة يدل على أن المريض مصاب بالتهاب حاد ، و هذا يساعد الطبيب على تشخيص العديد من الأمراض التي سنذكرها فيما يلى :

- حالات السرطان
- الحمى الروماتيزمية
- الروماتويد
- مريض الدرن (السل)
- الالتهاب الرئوي
- إصابة الجسم ببعض أنواع البكتريا أو الفيروسات



شكل البروتين تحت المجهر

مع ملاحظة أن هناك بعض الحالات التي تكون مصحوبة بالتهابات و لكنها لا تسبب ارتفاع نسبة هذا البروتين فى الدم ، و لا يوجد سبب محدد لهذا الأمر مما يستلزم على الطبيب ألا يعتمد على هذا التحليل وحده في تشخيص المرض تشخيصا دقيقا.

6. اختبار فيدال Widal Test

هو تحليل من تحاليل الدم التي تكشف عن وجود مرض التيفوئيد التي تسببه بكتريا السالمونيلا لتكشف عن الاجسام المضادة الخاصة ببكتريا السالمونيلا (IgG , IgM) في دم المريض ويتميز هذا الاختبار بسهولة عمله وحساسيته اذا تم عمل الاختبار بطريقة التخفيف. واختبار فيدال هو للكشف عن الاصابة بأنواع معينة من السالمونيلا هي (S.Typhiو S.Paratyphi) فقط ،

واهم الاجسام المضادة :

O Antigen (الخاص بجسم البكتريا)

H Antigen (الخاص بسوط البكتريا)

طريقة عمل التحليل// نجري الاختبار بطريقة اللاتكس وكالاتي :

نقوم بإضافة الانتيجينات الى الاجسام المضادة في مصل دم المريض مما يسبب تراص او تخصر واضح بالعين المجردة.

		80µl of serum 1:20	40µl of serum 1:40	20µl of serum 1:80	10µl of serum 1:160	5µl of serum 1:320
Typhoid	O					
	H					
Paratyphoid	AH					
	BH					

7.الحمى المالطية Brucellosis

هو تحليل من تحاليل الدم التي يكشف عن وجود مرض داء البروسيلات التي تسببه بكتريا البر وسيلا لنكشف عن الاجسام المضادة الخاصة بالبكتريا .

طريقة عمل التحليل//

نجري الاختبار بطريقة اللاتكس وكالاتي : نقوم بإضافة الانتيجين الى الاجسام المضادة في مصل دم المريض مما يسبب تراص او تخصر واضح بالعين المجردة.

80µl of serum 1:20	40µl of serum 1:40	20µl of serum **1:80**	10µl of serum to 1:160	5µl of serum 1:320	2.5µl of serum 1:640

8.تحليل الحمل المنزلى (هرمون الحمل HCG)

هو عبارة عن تحليل لتقصي وجود هرمون الحمل HCG في البول او السيرم و الذي تنتجه المشيمة في أول أيامها للدلالة على وجود الحمل ، و تصل دقة اختبارات أو تحاليل الحمل المنزلية من 97 إلى 99 % على حسب نوع الاختبار

متى يمكن إجراء هذا النوع من التحاليل ؟

في العادة لن تظهر النتيجة إلا بعد حدوث عملية التبويض أولا و من ثم حدوث عملية الإنزراع للبويضة المخصبة بعد ذلك بحوالى 7 أيام

و ستظهر نسبة الهرمون أولا في الدم ثم في البول ، لذلك يفضل عمل التحليل بعد حوالي 10 إلى 12 يوم بعد عملية التبويض على حسب طول الدورة لدى المرأة

و فى حالة عدم معرفة وقت التبويض بدقة ، يمكن الانتظار حوالي 7 إلى 10 أيام من تأخر الدورة حتى تكون النتيجة قطعية و تكون نسبة الهرمون قد تضاعفت و وصلت لمستوى غير مشكوك به.

كيفية إجراء التحليل

أولا يجب عليك إتباع التعليمات في النشرة المرافقة لجهاز التحليل من ناحية الوقت المناسب لإجرائه و الزمن المطلوب لظهور النتيجة.

عادة ما يجرى هذا الاختبار وضع شريط الاختبار فى كمية كافية من البول لمدة خمس ثواني حتى تمتص العينة كمية البول المطلوبة لإجراء التحليل ، و عادة يفضل عمل التحليل في أول الصباح عند الاستيقاظ من النوم لأن كمية الهرمون تكون مركزة في البول و تعطي نتائج أدق.

كيفية قراءة نتيجة التحليل

كما ذكرت من قبل يجب التقيد بالتعليمات مع النشرة المرفقة للتحليل و الالتزام بالوقت المحدد ، و أغلبية التحاليل تضع زمن معين و هو من 5 إلى 10 دقائق.



هل تحليل الدم يعتبر أدق من تحليل البول لهرمون الحمل ؟

نعم يعتبر أدق و هناك نوعان من تحليل الدم للهرمون الحمل.

الحالات الايجابية الخاطئة :

1. يمكن ان يظهر HCG في بول المرأة التي انقطع عنها الحيض (سن اليأس) احياناً كنتيجة للتداخل مع HCG القادم من الغدة النخامية .

2. قد توجد مستويات عالية من هرمون HCG في بول الاناث المصابات بالسرطان الذي يصيب الاغشية المبطنة لجدار الرحم ، او عند وجود كتل غير طبيعية تشتمل على انسجة جنينية تتكون بالرحم او وجود ورم بالمبيض . وفي هذه الظروف يزداد افراز HCG وتعطي التجربة نتائج ايجابية (حمل كاذب).

3. قد يظهر ارتفاع HCG لدى **الرجال** ويعطي التحليل نتيجة ايجابية ، وهذا يدل على الاصابة بمرض سرطان الخصية او البروستات.

الحالات السلبية الخاطئة :

يمكن ان لا يظهر HCG لدى المرأة الحامل في الحالات التالية:

1. في حالة اخذ العقاقير .
2. مضادات الهيستامين.
3. السيلفانوميدات.
4. السيلسيلايت.
5. المضادات الحيوية ومشتقات المورفين.



التحليل الكيميائي للدم

يشمل التحليل الكيميائي للدم تقدير المركبات العديدة التي توجد في الدم مثل الجلوكوز – البولينا – حمض البوليك – الصوديوم والبوتاسيوم – البروتينات – الانزيمات – الهرمونات ......

سنتناول في هذا الدليل شرح الاختبارات التي ينبغي إجراؤها في المعامل والتي تتوافر الإمكانيات لإجرائها.

فكرة تقدير المركبات الكيميائية في الدم

تعتمد معظم هذه الفحوص علي تفاعل كاشف أو كواشف مع المركب المطلوب تقديره وينتج عن هذا التفاعل محلول ملون تقاس كثافته باستخدام أجهزة القياس الضوئي أو أجهزة القياس الضوئي الطيفي Colorimeters or- spectrophotometers مقارنة بمحلول قياس (معياري)

العينة Specimen

يفضل استخدام المصل في معظم الاختبارات ويفضل دائما إجراء الاختبار بعد فصل المصل Serum ، وإذا تأخر أجراء التحليل يحفظ المصل في الثلاجة . وبصفة عامة يفضل إجراء الاختبارات علي عينة صيام.

المحلول القياسي (المعياري) Standard Solution

هو محلول يتم تحضيره بتركيز معروف من المادة المراد تقديرها
ويعامل في الاختبار مثل العينة –
مثلا المحلول القياسي للجلوكوز
هو محلول مائي علي تركيز معروف من الجلوكوز النقي الجاف.

كيفية استخدام أجهزة القياس الضوئي للحصول على النتائج

تشتمل هذه الأجهزة علي نوعين من القياسات.

الامتصاص   "Absorbance "A

النفاذية   "Transmittance "T

الخطوات :

يضبط الطول الموجي المناسب لقراءة الاختبار
يضبط صفر الامتصاص (A) بالمحلول الخالي (البلانك Blank)
تقرا أنبوبة العينة (الاختبار T)
ثم تحسب قيمة المركب (النتيجة) باستخدام المعادلة آلاتية :

$$\frac{\text{قراءة الاختبار}}{\text{قراءة المحلول القياسي}} \times \text{تركيز المحلول القياسي} = \ldots \text{ مجم / ديسيليتر}$$

$$AT / AS \times Cs = mg/dl$$

حيث أن :

A الامتصاص ،   T قراءة الاختبار ،   S قراءة المحلول القياسي

Cs تركيز المحلول القياسي ، mg/dl قيمة المركب مقدرة بالميلجرام في كل 100 مل من الدم (ديسيليتر)

استخدام العبوات الجاهزة Kits

تستخدم معظم المعامل حاليا عبوات جاهزة (أطقم) (Kits)
تنتجها العديد من الشركات المتخصصة
تحتوي علي جميع المحاليل والكواشف اللازمة لأجراء الاختبار.
وسنتناول فكرة (أساس) الطرق الشائعة للاختبارات دون التطرق لتفاصيل خطوات الاختبار والتي تختلف تبعا للطريقة التي تقوم الشركة باستخدامها وسنذكر كمثال خطوات تقدير الجلوكوز في الدم (راجع تقدير الجلوكوز)

الاحتياطات الواجب مراعاتها لضمان سلامة استخدام أطقم الاختبارات Kits

1. حفظ الأطقم في درجة الحرارة المناسبة والمبينة علي العبوة من الخارج.
2. عدم استخدام المحاليل والكواشف بعد انتهاء فترة صلاحيتها طبقا للتاريخ المدون علي العبوة وعلي زجاجات الكواشف.
3. دراسة النشرة جيدا وإتباع آلاتي بكل دقة :

الخطوات المدونة لأجراء الاختبار.
استخدام الطول الموجي المطلوب.
محلول البلانك الواجب استخدامه.
فترة ودرجة حرارة التحصين إن وجد.
طريقة حساب النتائج.
المعدل المرجعي (المعدل الطبيعي) المدون بالنشرة.
أي ملاحظات خاصة أخري.

ملاحظات :

بعض الأطقم تحتوي علي محاليل مركزة ينبغي تخفيفها بالنسبة المطلوبة وبعضها قد يحتوي علي الكاشف علي هيئة بودرة تذاب في الحجم المدون بالنشرة ، ويراعي فترة الصلاحية بعد التحضير وتكتب علي الزجاجات التي تم تحضيرها بطريقة واضحة وتحفظ في درجة الحرارة المناسبة.

تقوم الشركات بترقيم الكواشف لسهولة تداولها أثناء العمل وتكتب كآلاتي ......
R1.(R)–R2- R3-اختصار Reagent .
ويراعي عند إجراء الاختبار ومنع الكواشف طبقا للترتيب الموجود في الجدول.
الاحتياجات التي ينبغي مراعاتها عند استخدام أجهزة القياس الضوئي :
ضرورة استخدام محلول البلانك لضبط صفر الامتصاص
والذي يلغي تداخل الامتصاص الذي يمكن أن ينتج من الكواشف
ويجب استخدام وتحضير البلانك بالطريقة المدونة بالنشرة ،
والمحلول الخالي (البلانك) هو محلول يحتوي علي الكواشف
التي تستخدم في الاختبار ولا يحتوي علي المركب الذي نقوم بتقديره.
إستعمال كوفيت Cuvettes نظيفة وجافة
مع مراعاة تنظيفها من الخارج قبل وضعها في الجهاز.
تجنب وجود فقاعات هواء في الكوفيت
مع وضع الحد الأدنى من المحلول والذي يختلف تبعا لنوع الكوفيت.

التأكد من وضع سطح الكوفيت المحدد لمرور الضوء مواجها للمصدر الضوئي.
غلق المكان ووضع الكوفيت قبل القراءة
حيث أن ضوء الشمس والمصابيح الكهربائية يؤثر علي القراءة.

تحاليل الأملاح و المعادن

الصوديوم (Na+ - Sodium)

الصوديوم عنصر أساسي يحتاجه الجسم للاحتفاظ بصحة جيدة ، و هو موجود بصورة طبيعية في معظم الأطعمة ، كما أنه يضاف إلى الأطعمة لحفظها أو لتغيير الطعم و المذاق
و يظن معظم الناس أن الصوديوم و الملح هما شيء واحد ، و هذا ليس صحيحاً ، فالصوديوم في الواقع يشكل نصف محتوى الملح تقريباً ، و بالتالي فهو مصدر للطعام ، و هنا تكمن كيفية تفسير أن الحمية ذات أملاح الصوديوم المنخفضة تستوجب الحد من كمية الملح في الطعام
يعتبر الصوديوم هو الأيون الموجب (هو العنصر الكيميائي الذي يحمل شحنة موجبة) الرئيسى في السوائل الموجودة خارج الخلايا و منها البلازما
يلعب الصوديوم دوراً رئيسياً في المحافظة على الضغط الإسموزي للدم و ما يتبع ذلك من تنظيم تبادل السوائل بين الأوعية الدموية و خارجها ، و انتقال الصوديوم إلى داخل الخلايا أو فقدانه من الجسم يؤدي إلى نقصان حجم السائل خارج الخلايا مما يؤثر على دوران الدم و وظيفة الكلى و الجهاز العصبي
يتراوح مستوى الصوديوم الطبيعى في الدم ما بين : 135 إلى 145 مل مول لكل لتر دم

يزداد مستوى الصوديوم في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى الصوديوم في الدم في الحالات التالية
- عند فقد الجسم لكمية كبيرة من الماء ، مثل حالة الجفاف و مرض فرط التبول الشبيه بمرض البول السكري الكاذب حيث يتبول المريض يومياً أكثر من خمس لترات من البول - عند أخذ كمية كبيرة من الصوديوم كأخذ كمية كبيرة من محلول كلوريد الصوديوم 0.9 % عن طريق الوريد - في حالات مرض كوشنج (Cushing's Disease) الذي يتميز بإفراز كمية كبيرة من الكورتيزول ، حيث يعمل الكورتيزول على إعادة امتصاص الصوديوم في الكلى - الاستعمال المفرط لعقار الكورتيزون.	- استعمال الأدوية المدرة للبول - العرق الذي يُعوّض بشرب الماء فقط - أمراض الكلى الشديدة - فشل القلب الاحتقاني - فقدان الصوديوم في الجهاز الهضمي عن طريق القيء و الإسهال أو فتحة الأمعاء الجراحية - تليف الكبد - مرض البول السكري - مرض أديسون ، حيث يقل إفراز هرمون الألدوستيرون - نقص إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول الذي يحدث في مرض البول السكري الكاذب

البوتاسيوم (K+ - Potassium)

يعتبر البوتاسيوم الأيون الموجب الرئيسى داخل الخلايا ، و قياسه في الدم من أهم القياسات و أكثرها احتياجاً إلى الدقة ، و ذلك للأهمية القصوى في تأثير البوتاسيوم على العضلة القلبية
مستوى البوتاسيوم الطبيعي في الدم أو البلازما يتراوح ما بين : 3.5 إلى 5 مل مول لكل لتر

و هذا التركيز يحدد الإثارة العصبية العضلية ، لذا فإن زيادة أو نقصان تركيز البوتاسيوم يعوق من قدرة العضلات على الانقباض

يزداد مستوى البوتاسيوم في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى البوتاسيوم في الدم في الحالات التالية
- بعض أمراض الكلى ، مثل الفشل الكلوي و الانسداد البولي - حالات تهتك الأنسجة ، مثل الإصابات الطاحنة حيث تخرج كمية كبيرة من البوتاسيوم من داخل الخلايا المطحونة إلى الدم و في نفس الوقت تقل كفاءة الكلى - الانقباض العنيف للعضلات ، حيث يؤدي إلى خروج البوتاسيوم إلى خارج خلايا العضلات ، و مثال ذلك حالات التشنج أو الصرع - مرض أديسون ، حيث يقل أو ينعدم هرمون الألدوستيرون مما يؤدي إلى قلة تبادل الصوديوم بالبوتاسيوم في الكلى - مرض البول السكري غير المعالج ، حيث تقل كفاءة مضخة الصوديوم بسبب عدم استغلال الجلوكوز مصدراً للطاقة اللازمة لعمل هذه المضخة	- فقدان البوتاسيوم مع الإسهال و القيء المستمر - استعمال الأدوية المدرة للبول - علاج غيبوبة ارتفاع السكر بالأنسولين بدون تناول بوتاسيوم معه - الاستخدام السيئ لعقار الكورتيزون - استعمال المسهلات أو الملينات - ارتفاع مستوى الكالسيوم بالدم - زيادة نسبة هرمون الألدوستيرون

الكلوريد (Cl– - Chloride)

يعتبر الكلوريد الأيون السالب الرئيسى خارج الخلايا ، و هو مهم جداً في المحافظة على التوازن الحمضي القلوي ، و يلعب مع الصوديوم دوراً هاماً في تنظيم التوازن الأسموزى لسوائل الجسم
مستوى الكلوريد الطبيعى في الدم أو البلازما يتراوح ما بين : 95 إلى 105 مل مول لكل لتر

يزداد مستوى الكلوريد في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى الكلوريد في الدم في الحالات التالية
- عند زيادة معدل التنفس ، و يحدث ذلك في حالات الحمى الشديدة و التسمم بالأسبرين و القلق و الخوف - مع استعمال جرعة كبيرة من كلوريد النشادر و كلوريد البوتاسيوم - في حالات الجفاف	- بطء معدل التنفس مثل حالات التسمم بالمورفين - حالات القيء الشديد المستمر و الإسهال المزمن - مرض البول السكري غير المعالج - في أمراض الغدة الكظرية و الفشل الكلوي

ملحوظة : في حالة ارتفاع ضغط الدم يُنصح المريض بالإقلال أو الامتناع عن تناول ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) لأنه يساعد على ارتفاع معدل ضغط الدم.

الكالسيوم (Ca+ - Calcium)

يعتبر الكالسيوم من أهم العناصر في جسم الإنسان مما يقوم به من دور كبير في معظم العمليات الحيوية ، حيث أنه يدخل في تكوين الهيكل العظمي ، و له دور رئيسي في نقل الإشارات العصبية و الانقباض الطبيعي للعضلات و تجلط الدم و تنشيط بعض الإنزيمات و تنظيم عمل بعض الهرمونات

يتراوح مستوى الكالسيوم في الدم ما بين : 8.5 إلى 10.3 مجم لكل مئة مل لتر دم (2.1 إلى 2.6 مل مول لكل لتر دم)

نصف هذه النسبة (50 %) من الكالسيوم موجود حراً في الدم ، و مسئولا عن معظم وظائفه ، 45 % منه يوجد محمولاً على البروتين خاصة الزلال (الألبيومين Albumin) ، و 5 % منه يوجد في صورة سيترات الكالسيوم

يرتفع مستوى الكالسيوم في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى الكالسيوم في الدم في الحالات التالية
- فرط وظيفة الغدة جار الدرقية - بعض الأورام السرطانية التي تفرز مواد كيميائية تشبه هرمون الغدة جار الدرقية في وظيفتها - بعض أورام العظام - في حالة عدم الحركة لفترة طويلة - عند زيادة تناول فيتامين د	- القصور في وظيفة الغدة جار الدرقية - حالات نقص فيتامين د ، مثل حالات الكساح في الأطفال و لين العظام في الكبار - الأمراض المؤدية إلى سوء الهضم و الامتصاص - التهاب البنكرياس الحاد - الفشل الكلوي الحاد و المزمن - حالات الإسهال الدهني

تحليل الكالسيوم في البول له أيضا قيمة في حالات معينة ، مثل حالات فرط وظيفة الغدة جار الدرقية ، مع العلم أن نسبته الطبيعية في البول تتراوح ما بين : 50 إلى 150 مجم في اليوم

الفوسفور غير العضوي (Inorganic Phosphorus)

يعتبر الفوسفور عنصرا حيويا هاما جدا في جسم الإنسان حيث أنه يدخل مع الكالسيوم في تكوين العظام ، و يوجد أيضا في بعض أنواع البروتينات و الدهون ، و يدخل في تكوين بعض مرافقات الإنزيمات (الإنزيمات المساعدة Co-enzymez)

يتراوح مستوى الفوسفور الطبيعي في الأطفال ما بين : 4 إلى 7 مجم لكل 100 مل لتر دم (1.3 إلى 2.3 مل مول لكل لتر دم)

يتراوح مستوى الفوسفور الطبيعي في البالغين ما بين : 3 إلى 4.5 مجم لكل لتر دم (1 إلى 1.5 مل مول لكل لتر دم)

يتأثر تركيز الفوسفور غير العضوي في الدم بوظيفة الغدة جار الدرقية ، و عمل فيتامين د ، و عملية الامتصاص من الأمعاء ، و وظيفة الكلى و أيض العظام و التغذية.

يرتفع مستوى الفوسفور في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى الفوسفور في الدم في الحالات التالية
- الفشل الكلوي الحاد و المزمن - قصور الغدة جار الدرقية - أخذ فيتامين د بكمية كبيرة - أثناء التئام الكسور	- فرط وظيفة الغدة جار الدرقية - حالات الكساح و لين العظام - حالات سوء الهضم و الامتصاص - الاعتماد على التغذية عن طريق الوريد بالمحاليل لفترة طويلة - أثناء الشفاء من غيبوبة السكر - إعطاء الأنسولين

المغنسيوم (Mg++ - Magnesium)

يعتبر عنصر الماغنسيوم ثاني عنصر بعد البوتاسيوم داخل الخلايا ، فبالإضافة إلى مشاركته في تكوين العظام فإنه يؤثر على إثارة الأعصاب و العضلات و استجابتها ، كما أن له دور كبير في تحفيز عمل بعض الإنزيمات

من بعض أعراض نقص الماغنسيوم حدوث التقلصات العضلية و الضعف و عدم التركيز

يتراوح مستوى الماغنسيوم الطبيعى في الدم ما بين : 1.8 إلى 3.5 مجم لكل 100 مل لتر دم (0.9 إلى 1.75 مل مول لكل لتر دم)

يرتفع مستوى الماغنسيوم في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى الماغنسيوم في الدم في الحالات التالية
- الفشل الكلوي الحاد و المزمن	- الإسهال المزمن
- العلاج بجرعات زائدة من الماغنسيوم	- الجوع المستمر
- أمراض الكبد	- التناول المستمر للكحول
- أخذ جرعة كبيرة من الجلوكوز	- التهاب الكبد المزمن و كسل الكبد
- التسمم بالأوكسالات	- استخدام الأدوية لإدرار البول
	- التغذية بالمحاليل عن طريق الوريد لفترة طويلة

الحديد Iron

يعتبر عنصر الحديد من أهم العناصر في جسم الإنسان لأنه يدخل في تكوين الهيموجلوبين الذي يحمل الأوكسجين إلى الأنسجة و يعطي ثاني أكسيد الكربون ، و يدخل أيضاً في تكوين البروتين الدموي (Haemoprotein) في العضلات كما يدخل في تركيب الإنزيمات التنفسية (Respiratory Enzymes) الموجودة في الميتوكوندريا (Mitochondria)

كمية الحديد الموجود بالجسم ككل حوالي 4 جرام ، 70 % منها يدخل في تركيب هيموجلوبين الدم

يتراوح مستوى الحديد الطبيعي في الدم ما بين 75 إلى 175 ميكرو جرام لكل مل لتر دم (9 إلى 31.3 ميكرو مول لكل لتر دم)

و تختلف النسبة على فترات اليوم ، و يكون أعلى تركيز لها في الصباح ، و لذلك يُنصح بأخذ عينة الدم من المريض و هو صائم في الصباح،

و تتأثر هذه النسبة بعدة عوامل منها الامتصاص من الأمعاء و التخزين في الأمعاء ، و الكبد و الطحال و النخاع الشوكي ، و تركيز أو فقدان الهيموجلوبين ، و تكوين هيموجلوبين جديد

يرتفع مستوى الحديد في الحالات التالية	ينخفض مستوى الحديد في الحالات التالية
- حالات ترسب الحديد في معظم خلايا الجسم مثل البنكرياس و الكبد و الجلد	- حالات أمراض نقص الحديد التي منها النزيف الحاد و المزمن (مثل كثرة كمية الدورة الشهرية في الإناث)
- حالات زيادة نسبة الحديد المحمول على البروتين	- أنيميا نقص الحديد
- الأمراض المسئولة عن تكسر كريات الدم الحمراء	- العدوى و أمراض الكلى
- أنيميا نقص تكوين الدم	- أثناء عملية تكوين الدم النشطة مثل ما يحدث بعد

- الأنيميا الخبيثة - تكرار عمليات نقل الدم	حالات النزيف

قياس مقدرة حمل الحديد على البروتين Total Iron Binding Capacity - TIBC

يُحمل الحديد على نوع معين من الجلوبيولين يسمى الترانسفيرين ، و هذا القياس يعبر عن مقدار الكمية الكلية للحديد التي يمكن أن تتحد ببروتينات البلازما حتى درجة التشبع ، من هذا المنطلق كلما قلت كمية الحديد في الدم كلما كان هناك بروتينات تحتاج إلى حمل الحديد ، و بالتالي تكون مقدرة الحمل عالية ، و العكس صحيح

مستوى TIBC الطبيعي يتراوح ما بين : 250 إلى 410 ميكرو جرام لكل 100 مل لتر دم

(45 إلى 73 ميكرو مول لكل لتر دم) ، و نسبة التشبع تتراوح بين : 20 إلى 25 %

يحمل البروتين الناقل كمية من الحديد تمثل 30 إلى 40 % من مقدرته على حمل الحديد

تزداد TIBC في الحالات التالية	تقل TIBC في الحالات التالية
- حالات أنيميا نقص الحديد - أثناء استعمال أقراص منع الحديد - في الشهور الأخيرة من الحمل - في الأطفال الرضع - حالات الالتهاب الكبدي (أحيانا)	- أمراض الكلى - الجوع المستمر - أثناء الالتهابات المزمنة - أمراض ترسب الحديد في الجسم مثل نقل الدم بكميات كبيرة غير محسوبة - مرض أنيميا البحر المتوسط

تحليل الدهون و الكوليسترول فى الدم

معلومات عامة عن الدهون

تعتبر الدهون إحدى مجموعات المركبات العضوية الرئيسية و التي لها قيمة غذائية عالية ، وظيفتها الرئيسية في الخلايا الحية هي تكوين المكونات التركيبية للأغشية و خزن الطاقة للخلية
و الدهون إما حيوانية (صلبة في درجة حرارة الغرفة الاعتيادية) أو نباتية (سائلة عند درجة حرارة الغرفة الطبيعية) و يطلق عليها الزيوت
و تشترك جميع الدهون في خاصية واحدة هي الذوبان في المذيبات العضوية كالكحول و لا تذوب في الماء ، و لكنها تختلف في خواصها الأخرى
تشمل الدهون الكلية أربع مجموعات رئيسية يمكن تمييزها من التمثيل الغذائي للدهون ، و هذه المجموعات هي :

- الدهون الثلاثية (Triglycerides)
- الأحماض الدهنية (Fatty Acids)

- الكولسترول (Cholestrol)
- الدهون الفوسفاتية (Phospholipids)

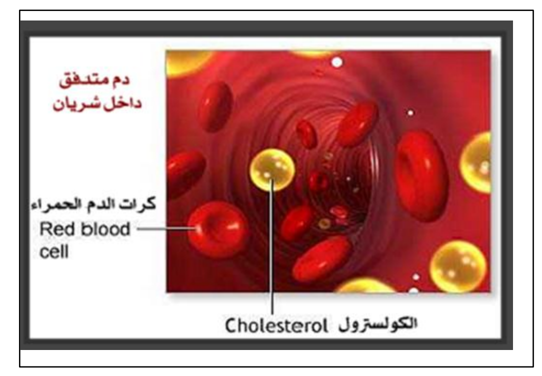
و هناك طرق معقدة تنظم انطلاق الدهون من الأنسجة إلى الدم و العكس.

يتراوح المستوى الطبيعي للدهون الكلية بالدم بين 450 إلى 1000 مجم لكل 100 مل لتر دم (4.5 إلى 10 جم لكل لتر دم)

و يتم قياس الدهون الكلية في الدم بطريقتين أحداهما تعتمد على طريقة كيميائية لقياسها ، و أخرى تعتمد على قياس مكوناتها ثم حساب المجموع ، و يرتفع مستوى الدهون الكلية بالدم عند ارتفاع واحد أو أكثر من مكوناته و ينخفض مستواه في الدم عند حدوث العكس.

(1) تحليل نسبة الكولسترول فى الدم

الكولسترول عبارة عن مركب عضوي دهني من فصيلة الاستيرويدات و له أهمية حيوية كبيرة حيث يدخل في تركيب الأغشية البلازمية المغلفة للخلايا بصورة رئيسية ، لذلك تقوم الخلايا بتصنيعه إذا لم يحصل عليه الجسم من مصدر خارجي



كذلك يعد الكولسترول مصدرا أساسيا للاستيرويدات الأخرى في الجسم مثل الهرمونات الجنسية و فيتامين د و أحماض الصفراء (Bile Acids)

يدخل الكولسترول في تركيب البروتينات الدهنية (Lipoproteins) الموجودة بالدم و التي وظيفتها نقل الدهون المختلفة من الدم لأعضاء الجسم المختلفة سواء لأكسدتها للحصول على الطاقة أو لتخزينها في بعض الخلايا كالخلايا الدهنية

يتحدد تركيز الكولسترول بعوامل أخرى مثل الوراثة و التغذية و وظائف هرمونية ، و أيضا يتأثر بسلامة الأعضاء الحيوية مثل الكبد و الكلى.

يرتفع مستوى الكولسترول في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى الكولسترول في الدم فى الحالات التالية
- الزيادة في تناول المواد الدهنية خاصة التي تحتوي على كولسترول - قصور وظيفة الغدة الدرقية - الصفراء الانسدادية - مرض البول السكري غير المعالج - مرض فرط بروتينات الدم الدهنية	- التهاب الكبد الحاد - أحيانا في مرض فرط وظيفة الغدة الدرقية - مرض فقر الدم (الأنيميا) - حالات سوء التغذية

و من الجدير ذكره أن هناك علاقة وثيقة بين ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم و حدوث مرض تصلب الشرايين ، حيث يترسب الكولسترول مع بعض الدهون الأخرى على جدار الشرايين التاجية المغذية لعضلات القلب مما يؤدي في الحالات الشديدة منها إلى تعلل عضلات القلب.

يبين الجدول التالي المستوى الطبيعي للكولسترول في الدم حسب العمر

المعدل الطبيعي	العمر
230 – 120 مجم / ١٠٠ مل	20 – 01 سنة
240 – 120 مجم / ١٠٠ مل	30 – 21 سنة
260 – 140 مجم / ١٠٠ مل	40 – 31 سنة
290 – 150 مجم / ١٠٠ مل	50 – 41 سنة
300 – 160 مجم / ١٠٠ مل	60 – 51 سنة

فى العموم : النسبة الطبيعية دائما أقل من 200

فى العموم : الحدود الحرجة بين 220 إلى 239

فى العموم : القيم العالية أكبر من 240.

(2) تحليل نسبة الدهون الثلاثية (Triglycerides) فى الدم

هي البروتينات الدهنية التي تقوم بحمل الدهون الثلاثية في الدم من الأمعاء الدقيقة إلى الأنسجة الدهنية

و دائما تتعرض الدهون الثلاثية إلى بناء و هدم و احتراق هذه المركبات فتمد الجسم بطاقة كبيرة يستخدمها الجسم عند نقص المواد الكربوهيدراتية .

يزداد مستوى الدهون الثلاثية في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى الدهون الثلاثية في الدم في الحالات التالية
- كثرة تناول المواد الكربوهيدراتية و المواد ذات السعرات الحرارية العالية ، حيث تتحول في الجسم إلى الدهون الثلاثية - أمراض الكلى حيث يزداد كل من الكولسترول و الدهون الثلاثية و الدهون الفوسفاتية - مرض البول السكري غير المعالج - التهاب البنكرياس الحاد - مرض النقرس (داء الملوك) - الكثير من أمراض الكبد	- سوء التغذية و نقصها - نقص البيتا ليبوبروتين الوراثي (و هو مرض وراثي يأتي من نقص البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة)

و من الجدير ذكره أن زيادة مستوى الدهون الثلاثية في الجسم يمكن أن يؤدي إلى تراكمها و ترسبها في خلايا الكبد مسببا مرض الكبد الدهني (Fatty Liver)

يبين الجدول التالي مستوى الدهون الثلاثية في الدم حسب العمر

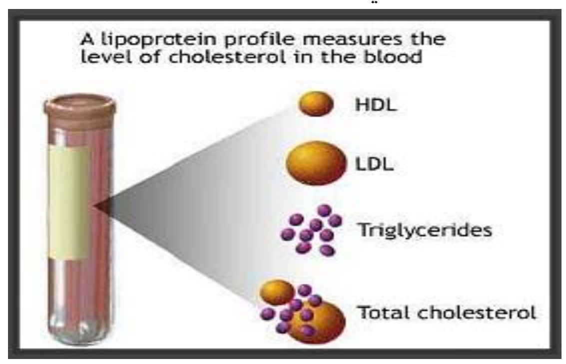
المعدل الطبيعي	العمر
140 – 10 مجم / ١٠٠ مل	30 – 01 سنة
150 – 10 مجم / ١٠٠ مل	40 – 31 سنة
160 – 10 مجم / ١٠٠ مل	50 – 41 سنة
170 – 10 مجم / ١٠٠ مل	50 – 51 سنة

فى العموم : النسبة الطبيعية للذكور من 60 إلى 165

فى العموم : النسبة الطبيعية للإناث من 40 إلى 140

(3) تحليل نسبة البروتينات الدهنية (Lipoproteins) في الدم

البروتينات الدهنية هي بروتينات وظيفتها نقل الدهون المختلفة من الدم لأعضاء الجسم المختلفة سواء لأكسدتها للحصول على الطاقة أو لتخزينها في بعض الخلايا كالخلايا الدهنية



توجد أربعة أنواع رئيسية من البروتينات الدهنية في البلازما تحتوي على نسب مختلفة من الدهون الثلاثية و بروتنيات الكولسترول و الدهون الفوسفاتية ، و كل نوع من هذه البروتينات له وظيفة مختلفة عن الآخر غير أنها تتشابه كلها بدرجة كبيرة في التركيب ، و قد قسمت تبعا لكثافتها كالتالي :

- الكيلو ميكرونات (Chylomicrons)
- البروتينات الدهنية شديدة انخفاض الكثافة (VLDL)
- البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL - Low Density Lipoproteins)
- البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL - High Density Lipoproteins)

و أهم تحليلين نقوم بهما في المختبر بالنسبة للبروتينات الدهنية هما :

أولا : البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL - High Density Lipoproteins)

يعتبر HDLمن مشتقات البروتينات الدهنية و يسمى أيضا البروتينات الدهنية من نوع ألفا ، و هو يحتوي على 25 إلى 45 % من الكولسترول بالإضافة إلى الدهون الفوسفاتية.

يحمل HDL الكولسترول من الدم إلى الكبد حيث يتم استخراجه من العصارة الصفراوية و هذا يعني أن زيادة نسبة HDL في الدم تؤدي إلى نقص مستوى الكولسترول في الدم مما يمنع حدوث مرض تصلب الشرايين ، و هذا ما يسمى أحيانا الكولسترول الجيد أو الحميد

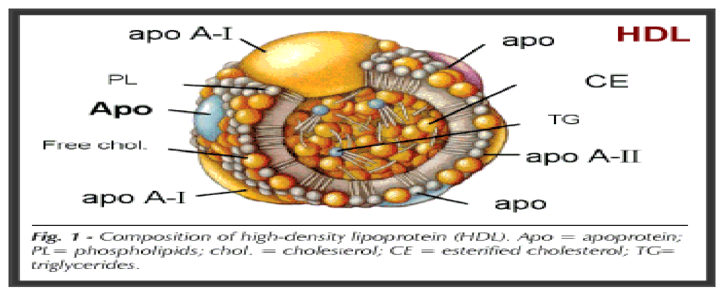


Fig. 1 - Composition of high-density lipoprotein (HDL). Apo = apoprotein; PL = phospholipids; chol. = cholesterol; CE = esterified cholesterol; TG = triglycerides.

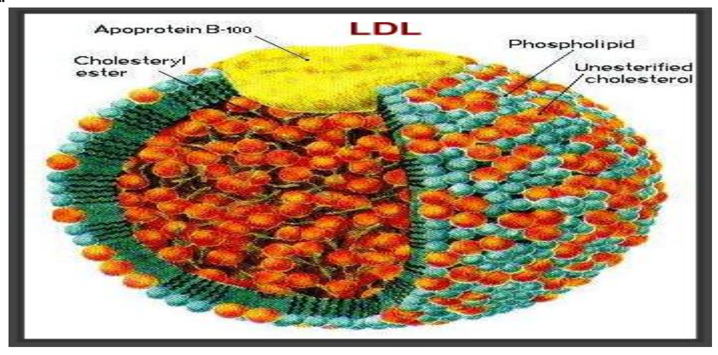
مستوى الـ HDL في الإناث أكثر منه في الذكور لأن هرمون الإستروجين يزيد من تكوين البروتين الخاص بحمل الكولسترول على الـ HDL ، و لذلك تكون الإناث أقل تعرضا لمرض تصلب الشرايين ، و لكن مع تقدم السن يقل مستوى الـ HDL ، مما يؤدي إلى تعرضهن أكثر لمرض تصلب الشرايين

يزداد مستوى HDL عند الرياضيين بينما يقل عند المصابين بالسمنة و المدخنين

مستوى HDL الطبيعي يزيد على 40 مجم لكل 100 مل لتر دم (0.83 إلى 2.5 كل مول لكل لتر دم)

ثانيا : البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL - Low Density Lipoproteins)

يعتبر من البروتينات الدهنية و يسمى أيضا البروتينات الدهنية من نوع بيتا ، و هو المسئول عن حمل الكولسترول في الدم ، حيث يحتوي على 50 إلى 75 % منه ، و لذلك فإن ازدياد مستوى LDL يؤدي إلى زيادة نسبة الإصابة بمرض تصلب الشرايين ، و لذلك يطلق عليه البعض الكولسترول السيء أو الخبيث



و هناك علاقة عكسية بين مستوى LDL و HDL في الدم
مستوى الـ LDL الطبيعي في الدم يقل عن 180 مجم لكل 100 مل لتر دم
(0.5 إلى 3.88 مل مول لكل لتر دم)

التحاليل الخاصة بمرض السكر

تحليل السكر فى الدم و فى البول

يوجد عدة طرق للكشف عن السكر في الدم و فى البول منها :

(1) فإنه يمكن استخدام محلول فهلينج (Fehling) أو بندكت (Benedict) للكشف عن الجلوكوز في البول حيث يتحول لونهما الأزرق إلى راسب أحمر مع التسخين
(2) استخدام الشرائط (Strips) التي تحتوي على أنزيم أوكسيد الجلوكوز (Glucose Oxidase)) ، و هذا التحليل أشمل و أدق من سابقه
(3) استخدام أجهزة تحليل الجلوكوز (Glucose Analyzer) ، و تعتبر هذه الطريقة من أدق الطرق في تحليل الجلوكوز في المختبرات الطبية



تحليل السكر العشوائي (Random Blood Glucose)

فائدته فقط أنه يعطي فكرة عامة عن مستوى السكر في دم المريض حيث يتم تحليل العينة في أي وقت خلال اليوم

تحليل سكر الصائم (Fasting Blood Glucose)

يجرى هذا التحليل على المريض بحيث يكون صائما من 8 إلى 12 ساعة

علما بأن المستوى الطبيعي للسكر في الدم يتراوح ما بين 70 إلى 110 مجم لكل 100 مل لتر دم ، فإذا زادت النسبة عن 120 فهذا مؤشر لحدوث الإصابة بالسكر في المستقبل ، و إذا تجاوزت 130 فهذا يعتبر مريضا بالسكر ، و يتم التأكد من ذلك بإعادة التحليل لفترتين أو ثلاث فترات متتابعة على الأقل بفاصل أسبوع بين كل قياس

تحليل السكر بعد ساعتين من الأكل (Post Prandial Blood Glucose)

يتم هذا التحليل على المريض بعد وجبة طبيعية (أو تناول 75 جرام جلوكوز) ثم نقيس له السكر في الدم بعد ساعتين من الأكل ، و فائدة هذا التحليل أنه يعطينا فكرة عن مستقبل حدوث مرض السكر عند هذا المريض و هل سوف سيحتاج إلى تحليل منحنى السكر أم لا

فإذا تجاوزت النسبة 140مجم بعد ساعتين من الأكل فهذا يدل على أن هناك خللا في عودة السكر إلى مستواه الطبيعي

تحليل منحنى تحمل السكر (Glucose Tolerance Test = GTT)

يجرى هذا التحليل عندما يكون هناك شك في الإصابة بمرض السكر ، و يعطينا فكرة عن احتمال الإصابة بالسكر من عدمه،

عند إجراء التحليل لابد أن يكون المريض صائما من 8 إلى 12 ساعة ، ثم نأخذ عينة دم و عينة بول ثم يتناول المريض جرعة جلوكوز مقدارها 75 جرام (أو 1 جم لكل كيلوجرام من وزن المريض) ، ثم نأخذ عينة دم و عينة بول كل نصف ساعة لمدة 3 ساعات و نقيس السكر في كل عينة دم ، و نكشف عنه في كل عينة بول.

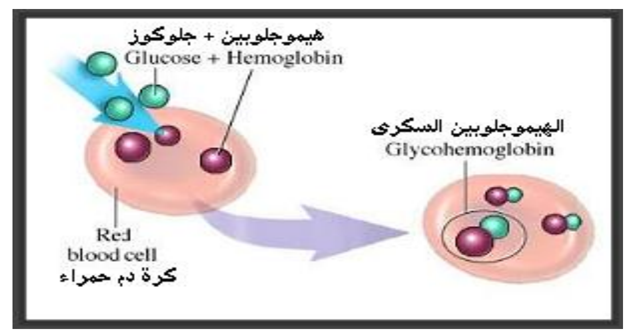
في المنحنى الطبيعي يظهر أن مستوى السكر الصائم من 70 إلى 110 مجم ، ثم يصل إلى أقصى درجة و هي 120 إلى 130 مجم بعد ساعة و نصف ثم يعود إلى مستواه الطبيعي مرة أخرى بعد 2 إلى 3 ساعات ، و يمكن أن ينخفض أقل من الطبيعي ثم يعود مرة أخرى لمستواه الطبيعي و ذلك ما يسمى بـ (القذفة الأنسولينية Insulin Shot) و سببها زيادة إفراز الأنسولين في بعض الأشخاص

في منحنى مريض السكر يظهر أن مستوى سكر الصائم أكثر من 130 و يتعدى 180مجم بعد ساعة و نصف ثم ينخفض مرة أخرى و لكن لا يصل إلى نقطة البداية في خلال ساعتين و نصف

إذا لم يرجع مستوى السكر إلى مستواه الطبيعي في خلال 2 إلى 3 ساعات ، فهذا مؤشر لإمكانية الإصابة بالسكر مستقبلا علما بأن سكر الصائم طبيعيا.

الهيموجلوبين السكري (Glycosylated Haemoglobin - Hb A1c)

هناك أنواع عديدة من الهيموجلوبين و لكن ما يهمنا هو النوع : A1c لأنه يتميز بارتباطه مع الجلوكوز ، نسبة ارتباط الجلوكوز بالهيموجلوبين يعتمد على مستواه في الدم ، فكلما زادت نسبة الجلوكوز ازدادت نسبة (Hb A1c) ، و لكن هذا الارتباط يتم ببطء و ينفك ببطء ، و لا تتأثر نسبة السكر المحمولة عليه بالوجبات الغذائية و يعطينا مؤشرا عن نسبة السكر في الدم في خلال فترة حياة كريات الدم الحمراء و هي حوالي 120 يوما



و نسبته الطبيعية تتراوح ما بين 5 إلى 8 % و يزداد في مرض السكر في حالة عدم الانتظام في العلاج ، و كذلك في مرض السكر من النوع الأول إذا كان المريض في حاجة إلى زيادة جرعة الأنسولين

الفركتوزامين (Fructosamine)

يعتبر من أحدث و أدق الطرق للكشف عن مستوى السكر بالدم في الفترة من 15 إلى 20 يوما السابقة للتحليل عند المريض بالسكر.
و تستخدم هذه الطريقة في قياس نسبة البروتينات السكرية (Glycosylated Proteins) و ذلك عن طريق قياس نسبة الفركتوزامين المرتبط بالبروتين ، و لا يتأثر هذا التحليل بالوجبات الغذائية

اختبارات الكشف عن وظائف القلب

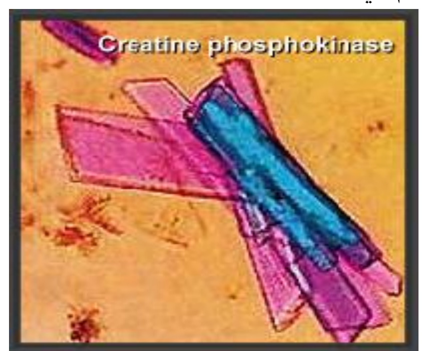
تشمل وظائف القلب (Functions Cardiac) ما يلي :

(1) إنزيم كرياتين فوسفو كاينيز (Creatine phosphokinase)

يوجد هذا الإنزيم بكثرة في عضلات الجسم و عضلات القلب و عضلات المخ
و وظيفة هذا الإنزيم تكسير فوسفات الكرياتين للحصول على طاقة على شكل ATP تلزم لعمل العضلات
يوجد هذا الإنزيم على ثلاثة أشكال متشابهة يمكن تمييزها بطريقة الفصل الكهربائي و هى :
- MM الخاصة بعضلات الجسم

- MB الخاصة بعضلات القلب
- BB الخاصة بعضلات المخ

و تنحصر أهمية قياس هذا الإنزيم في تشخيص مرض تليف أنسجة عضلات القلب



يرتفع الإنزيم في أمراض أخرى مثل :

- ضمور العضلات و التهابها
- إصابة العضلات أو تهتكها في الحوادث
- في حالات قصور وظيفة الغدة الدرقية
- بعد حدوث جلطة في المخ
- أحياناً في حالة الصدمات العصبية الشديدة
- بعض الأورام السرطانية مثل سرطان المبيض و الثدي و البروستاتا

المعدل الطبيعي لمستوى هذا الإنزيم بالدم هو : 10 إلى 85 وحدة دولية لكل لتر .

(2) إنزيم نازعة الهيدروجين من لاكتات (LDH -Lactate Dehydrogenase)

يوجد هذا الإنزيم على خمسة أشكال متشابهة يمكن فصلها و تمييزها بطرق الفصل الكهربائي ، و كل واحد منها يتكون من 4 وحدات و يطلق عليها بشبيهات الإنزيم

يلعب هذا الإنزيم دورا في تشخيص مرض تليف أنسجة عضلات القلب ، و يوجد في معظم العضلات الموجودة في الأعضاء مثل القلب و الكبد و الكلى

يرتفع الإنزيم في أمراض أخرى مثل :

- الإصابة الكبدية
- الإصابة الرئوية
- التهاب و ضمور العضلات
- مرض أنيميا تكسر الدم

المعدل الطبيعي لمستوى هذا الإنزيم بالدم هو : 85 إلى 190 وحدة دولية لكل لتر دم

(3) إنزيم أسبرتات أمينو ترانسفيراز (Aspartate Amino Transferase - AST) أو (GOT - Glutamate Oxaloacetate Transaminase)

ينشأ هذا الإنزيم من أنسجة عديدة خاصة أنسجة الكبد و القلب و العضلات ، له دور في تشخيص مرض تليف أنسجة عضلات القلب

يرتفع الإنزيم في أمراض أخرى مثل :

- الرضوض العضلية و التمزقات العضلية
- الأمراض الكبدية التي تؤدي إلى التهاب الكبد
- التهاب البنكرياس الحاد
- عند تعاطي بعض الأدوية مثل دواء الإريثرومايسين ، و دواء المورفين (زيادة كاذبة)
- الذبحة الصدرية (زيادة طبيعية)
- نقص التروية القلبية (زيادة طبيعية)
- المراحل النهائية للقصور الكبدي أو التليف الكبدي (زيادة طبيعية)

ينخفض الإنزيم في حالات :

- حدوث كسل في القلب

المعدل الطبيعي لمستوى هذا الإنزيم بالدم هو : 8 إلى 33 وحدة دولية لكل لتر دم

---

(4) تروبونين (Troponin)

هو عبارة عن تحليل لنوع من بروتينات الخلية يحدث فيه خروج من الخلية ، و بالتالي الزيادة في مصل الدم في حالات الجلطة القلبية. المعدل الطبيعي لمستوى هذا البروتين في الدم : أقل من 0.10

---

(5) ميوجلوبين (Myoglobin)

هو عبارة عن البروتين الحامل للحديد (يعادل هيموجلوبين الدم) في الخلايا العضلية

المعدل الطبيعي لمستوى هذا البروتين في الدم : 0 إلى 100 نانو جرام لكل مل لتر

اختبارات الكشف عن وظائف الكبد

يتم تقسيم وظائف الكبد إلى ثلاث وظائف رئيسية كما يلي :

(1) وظائف تعتمد على قدرة الكبد التصنيعية (Synthetic Function) مثل :

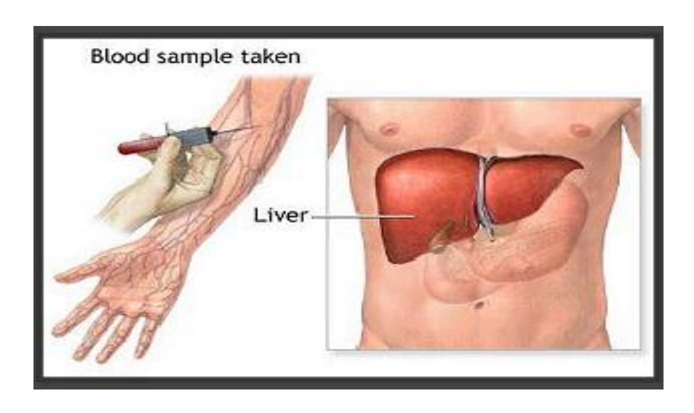
- البروتين الكلي (Total Protein – TP)
- الألبيومين (Albumin – Alb)
- الجلوبيولين (Globulin – Glob)

(2) وظائف تعتمد على سلامة خلايا الكبد و تسمى بإنزيمات الكبد (Liver Enzymes) ، و هي الإنزيمات الموجودة داخل خلايا الكبد مثل :

- إنزيم أسبرتات أمينو ترانسفيراز (Transferase – AST Aspartate Amino)
- إنزيم الانين أمينو ترانسفيراز (Alanine Amino Transferase – ALT)
- إنزيم جاما جلوتامايل ترانسفيراز (Gamma Glutamyl Transferase – GGT)
- إنزيم نازعة الهيدروجين من لاكتات (Lactate Dehydrogenase – LDH)

(3) وظائف تعتمد على القدرة الاستخراجية للكبد (Function Excretory) ، مثل :

- الفوسفاتيز القلوي (Alkaline Phosphatase)
- البيليروبين (Bilirubin)



أولا : وظائف تعتمد على القدرة التصنيعية للكبد

(1) البروتين الكلي في البلازما (Total Protein – TP)

يتحكم تركيز البروتين في تحديد الضغط الاسموزي للبلازما ، و يتأثر هذا التركيز بالحالة الغذائية و وظيفة الكبد و وظيفة الكلى و حدوث بعض الأمراض مثل الخلل في التمثيل الغذائي
إن التغيرات في أجزاء البروتين الكُلي يمكن أن تحدد نوع المرض
و يشمل البروتين الكلي في البلازما الألبيومين و الجلوبيولين و الفيبرينوجين ، و لكن يفتقر الدم إلى الفيبرينوجين حيث يدخل في عملية تجلط الدم
مستوى البروتين الطبيعي في الدم يتراوح ما بين 6 إلى 8 جم لكل 100 مل لتر دم (60 إلى 80 جم لكل لتر دم) . و يختلف تركيز البروتين باختلاف تركيز مكوناته المناظرة

(2) الألبيومين (Albumin – Alb)

يعتبر الألبيومين المكون الرئيس للبروتين الكُلي و يتم تصنيعه في الكبد
مستوى الألبيومين الطبيعي في الدم يتراوح ما بين 3.5 إلى 5.5 جم لكل 100 مل لتر دم (35 إلى 55 جم لكل لتر دم)

يرتفع مستوى الألبيومين في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى الألبيومين في الدم في الحالات التالية
- حالات الجفاف ، و ذلك لفقد كمية من السوائل مثل ما يحدث في القيء المستمر و الإسهال الشديد	- سوء التغذية أو نقصها
- الصدمة العصبية	- أمراض سوء الامتصاص
- زيادة تركيز الدم	- التهابات الكلى الحادة و المزمنة
- حقن كمية كبيرة من الألبيومين عن طريق الوريد	- كسل الكبد الحاد و المزمن
	- حالات الحروق
	- إعتلال عضلة القلب

(3) الجلوبيولين (Globulin – Glob)

يعتبر الجلوبيولين ثاني مكونات البروتين ، و له نوعان (الألفا و البيتا) ، و يتم تصنيعهما بواسطة الكبد ، و أخيرا النوع الثالث (الجاما) و يتم تصنيعه بواسطة خلايا البلازما الموجودة في الأنسجة الليمفاوية ، و يعتبر هذا النوع المسئول الأول عن ارتفاع الجلوبيولين في الدم لأنه يكوّن الجزء الأكبر من الجلوبيولين
إن مستوى الجلوبيولين الطبيعي في الدم يتراوح ما بين 2 إلى 3.6 جم لكل 100 مل لتر دم (20 إلى 36 جم لكل لتر دم)

يرتفع مستوى الجلوبيولين في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى الجلوبيولين في الدم في الحالات التالية
- أمراض الكبد و التهاب الكبد الوبائي - أمراض الجهاز الليمفاوي - أمراض الجهاز المناعي و الأمراض المعدية الحادة و المزمنة - حالات الإصابة بالبلهارسيا و الملاريا و الليشمانيا	- سوء التغذية أو نقصها - أمراض افتقار الجاما جلوبيولين الوراثية - أمراض نقصان الجاما جلوبيولين المكتسبة - امراض سرطان الدم الليمفاوية

(4) الفيبرينوجين (Fibrinogen)

يتكون الفيبرينوجين في الكبد و يعتبر من أهم العوامل اللازمة لعملية تجلط الدم حيث يتحول إلى الفيبرين و هو شبكة الجلطة الأخيرة ، و يتم قياسه فقط في البلازما حيث لا يحدث تجلط عكس ما يحدث في الحصول على الدم الذي لا يحتوي على الفيبرينوجين
مستوى الفيبرينوجين الطبيعي في البلازما يتراوح ما بين 0.2 إلى 0.6 جم لكل 100 مل لتر دم (2 إلى 6 جم لكل لتر دم)

يرتفع مستوى الفيبرينوجين في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى الفيبرينوجين في الدم في الحالات التالية
- أمراض و التهابات الكلى - الأمراض المعدية - الالتهابات الحادة	- حالات التجلط المنتشر داخل الأوعية الدموية مثل حالات موت الجنين داخل الرحم لفترة أطول من شهر - الالتهاب السحائي - كسل الكبد الحاد و المزمن - نقص الفيبرينوجين الوراثي - مرض التيفوئيد

ثانياً : وظائف تعتمد على سلامة خلايا الكبد

يوجد بداخل خلايا الكبد بعض الإنزيمات مثل : (ALT/SGPT) و (AST/SGOT)
و لذلك تسمى هذه الوظائف بإنزيمات الكبد

يتراوح المستوى الطبيعي لإنزيم (SGPT) من صفر إلى 45 وحدة دولية لكل لتر دم
يتراوح المستوى الطبيعي لإنزيم (SGOT) من صفر إلى 41 وحدة دولية لكل لتر دم

ترتفع مستويات أنزيمات الكبد في الدم في الأمراض المصاحبة لتلف و تكسير خلايا الكبد مثل مرض التهاب الكبد الوبائى

بينما يقل مستوى هذه الإنزيمات في حالات نقص فيتامين ب6 ، و الفشل الكلوي ، و أثناء الحمل بشكل فسيولوجى (طبيعى)

جاما جلوتامايل ترانسفيراز (Gamma Glutamyl Transferase – GGT)

يوجد هذا الإنزيم في خلايا الكبد و الكلى و البنكرياس

النسبة الطبيعية لهذا الإنزيم في الدم أقل من 30 مل وحدة دولية لكل مل لتر دم في الذكور ، و و أقل من 25 مل وحدة دولية لكل مل لتر دم في الإناث ، و أقل من 50 مل وحدة دولية لكل مل لتر دم في فترة البلوغ.
ترتفع هذه النسبة فى حالات :

- أمراض الكبد المختلفة الحادة و المزمنة و تليف الكبد و سرطان الكبد
- أمراض الكبد الناتجة عن تناول الكحول
- التهاب البنكرياس (نادرا)

ثالثا : وظائف تعتمد على القدرة الاستخراجية للكبد

(1) إنزيم الفوسفاتيز القلوى (Alkaline Phosphatase = ALP)

ينشأ هذا الإنزيم من العظام و يوجد بكثرة في العظام خاصة أثناء النمو ، و يوجد أيضا بالكبد و المشيمة و الأمعاء

في الدم يكون هذا الإنزيم خليط من أماكن نشأته و هذا ما يسمى بـ (شبيهات الإنزيم) التي يمكن تمييزها بالفصل الكهربائي

و من مسمى هذا الأنزيم نستنتج أنه يقوم بوظيفته في وسط قلوي حيث يكون الأس الهيدروجينى (PH) = أكثر من 7

إن مستوى هذا الإنزيم الطبيعي بالدم يختلف باختلاف الطريقة المستخدمة لقياسه ، و لكن عامة يتراوح ما بين 24 إلى 71 وحدة دولية لكل لتر دم ، و ذلك عند درجة حرارة 30 درجة سيليزية
و في الأطفال في سن النمو ترتفع هذه النسبة حتى 350 وحدة دولية لكل لتر

يرتفع تركيز هذا الإنزيم في الحالات التالية	ينخفض تركيز هذا الإنزيم في الحالات التالية
- في الأطفال أثناء النمو الطبيعي للعظام ، و هذا ما يسمى بالارتفاع الفيسيولوجي للإنزيم (ارتفاع طبيعى)	- حالات قصور وظيفة الغدة جار الدرقية - أثناء وقف نمو الطفل

- أمراض نمو العظام مثل حالات فرط وظيفة الغدة جار الدرقية ، و الكساح في الأطفال و لين العظام في الكبار - نسداد القنوات الكبدية و المرارية التي تحدث نتيجة لحصوات مرارية أو ضيق أو ورم سرطاني - أمراض الكبد خاصة الالتهاب الكبدي الوبائي أو تسمم الكبد ببعض الأدوية مثل الكلوربرومازين و ميثيل التستستيرون - أثناء الحمل ، ويعتبر مثال أيضا للارتفاع الفسيولوجي للإنزيم (ارتفاع طبيعى) - فرط نشاط الغدة الدرقية	

(2) البيليروبين (Bilirubin)

ينتج البيليروبين من هدم الهيموجلوبين بعد تكسر كريات الدم الحمراء و ذلك في نهاية فترة حياتها ، ثم يرتبط مع حمض الجلوكورونيك في الكبد ليتحول إلى ثنائي جلوكورونات البيليروبين القابل للذوبان في الماء ، ثم يخرج عن طريق الكبد مع الصفراء في القنوات المرارية ، لذلك يوجد نوعان من البيليروبين هما :

- البيليروبين غير المباشر (BIL .Indirect Bilirubin - ID) ، و هو ما قبل الارتباط و غير قابل للذوبان في الماء
- البيليروبين المباشر (BIL .Direct Bilirubin - D) ، و هو ما بعد الارتباط و هو قابل للذوبان في الماء
- مجموع النوعين يطلق عليه البيليروبين الكُلي (Total Bilirubin - T. BIL)

يتراوح المستوى الطبيعي لـ البيليروبين الكُلي ما بين 3.5 إلى 19 ميكرو مول لكل لتردم (0.1 إلى 1.0 مل جرام لكل مل لتر دم)

يصل المستوى الطبيعي لـ البيليروبين المباشر إلى 7 ميكرو مول لكل لتر دم (0.25 مل جرام لكل مل لتر دم)

يزداد مستوى البيليروبين في ثلاث حالات مختلفة :

(1) أمراض الكبد المؤدية إلى عدم قدرته الكافية على ارتباط و استخراج البيليروبين و يؤدي ذلك إلى ارتفاع البيليروبين المباشر و غير المباشر ، و يسمى هذا النوع بـ (الصفراء الخلوية الكبدية)

(2) انسداد القنوات المرارية ، مما يؤدي إلى استرجاع البيليروبين المباشر إلى الكبد و منه إلى الدم ، مما يؤدي إلى ارتفاع هذا النوع من البيليروبين ، و يسمى هذا المرض بـ (الصفراء الانسدادية)

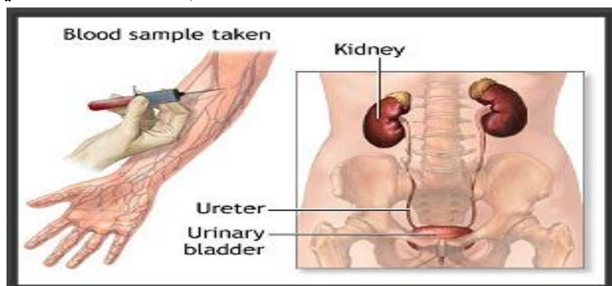
(3) تكسر كريات الدم الحمراء أكثر من قدرة الكبد على ارتباط البيليروبين مما يؤدي إلى زيادة البيليروبين غير المباشر في الدم ، و يحدث ذلك في الأمراض المؤدية إلى تكسر كريات الدم الحمراء ، و يسمى هذا النوع بـ (صفراء تكسر كريات الدم الحمراء) ، و يحدث هذا النوع أيضا في الأطفال حديثي الولادة نتيجة لنقص نشاط أو غياب نشاط الإنزيم الخاص بعملية الارتباط ، و يسمى هذا النوع بـ (الصفراء الطبيعية الوليدية) أو (يرقان حديثى الولادة) و تحدث في الأسبوع الأول بعد الولادة

- الارتفاع المضطرد في البيليروبين المباشر و كذلك الفوسفاتاز القلوي و بنفس النسبة يشير إلى انسداد القنوات الصفراوية و كذلك التهاب القنوات الصفراوية

- بينما إذا كان الارتفاع في البيليروبين أكثر من الارتفاع في الفوسفاتاز القلوي ، فيحدث ذلك في حالات التهاب الكبد الوبائي و كذلك حالات تكسر الدم.

اختبارات الكشف عن وظائف الكلى

تلعب التحاليل الطبية دورا هاما جدا في تقييم الوظيفة الكلوية في كثير من الأمراض التي تصيب الكلية ، كما تقوم بمتابعة مرضى الكلى و التنبؤ بإنذار الحالة المرضية لديهم و هذه التحاليل هي :



تحليل وظائف الكلى يشتمل على :

(1) قياس نسبة البولينا (Urea) في الدم

البولينا هي الناتج الرئيسى و النهائي لعمليات التمثيل الغذائي للبروتينات في الثدييات ، و تتكون البولينا في الكبد ثم تمر في الدم إلى الكلى حيث تخرج مع البول ، و تدخل في تكوين اليوريا من الأمونيا (النشادر) السامة التي تتكون من هدم الأحماض الأمينية رغم أن مستوى البولينا في الدم يعتبر مؤشر غير حساس للوظيفة الكلوية ، إلا أن سهولة القياس جعلته من الاختبارات الشائعة
و عدم حساسية هذا الاختبار في أنه يجب أن تُفقد أكثر من 50% من وظيفة الخلايا الكلوية حتى يتأثر مستوى البولينا في الدم ، زيادة على ذلك فهناك أسباب كثيرة غير كلوية المنشأ يمكن أن تسبب ارتفاع البولينا في الدم ، كما أن مستوى البولينا في الدم يتأثر بالبروتينات في الغذاء و كمية الرشح الخلوى في الكلى.

- مستوى البولينا الطبيعي في الدم يتراوح ما بين 20 إلى 40 مجم لكل 100 مل لتر دم (3.5 إلى 7 مل مول لكل لتر دم)
- مستوى نيتروجينا البولينا في الدم (BUN = Blood Urea Nitrogen) يتراوح ما بين 8 إلى 25 مجم لكل 100 مل لتر دم (0.9 إلى 8.9 مل مول لكل لتر دم)
- مستوى تركيز البولينا في البول في الأطفال الرضع يتراوح ما بين 5 إلى 15 مجم لكل 100 مل لتر دم ، و فى الأطفال من 5 إلى 20 مجم لكل 100 مل لتر دم.

يزداد مستوى البولينا في الدم في الحالات التالية	يتناقص مستوى البولينا في الدم في الحالات التالية
- الالتهاب الكلوي الحاد و المزمن - الفشل الكلوي - الانسداد البولي - النزيف المعدي المعوي - الصدمات العصبية و هبوط الغدة فوق الكلوية - حالات الجفاف ، و ذلك لفقد كمية كبيرة من	- أمراض الكبد المتقدمة ، و في هذه الحالة تتكون مادة الأمونيا و يفشل الكبد في تحويلها إلى بولينا نظرا لشدة المرض ، و تتضاعف الخطورة في وجود تركيز عالي من البولينا ، لأن الأمونيا غاز سام جدا ، و هي تنتشر في الجسم كله و أثرها الشديد يكون على المخ حيث يؤدي إلى شلل تام

السوائل مثل الذي يحدث في القيء المستمر و الإسهال الشديد - التسمم بالزئبق و بعض الأملاح المعدنية الثقيلة الأخرى	للمخ و في حالة شلل المخ الناتج من زيادة نسبة الأمونيا يدخل المريض في حالة غيبوبة كبدية متقطعة ، لكن مع زيادة نسبة الأمونيا في الدم قد يؤدي إلى دخول المريض في غيبوبة كبدية طويلة قد تؤدي إلى الوفاة - زيادة معدل الغسيل الكلوي الصناعي ، و هذا يؤثر على نسبة البولينا في الدم ، حيث تقل إلى أن تصل إلى أقل من المعدل الطبيعي

أسباب زيادة تركيز البولينا في البول	أسباب نقصان تركيز نسبة البولينا في البول
- يزداد تركيز البولينا في البول عند تناول وجبات غنية بالبروتينات ، و في الحالات المصاحبة لزيادة هدم البروتينات في الجسم مثل الحمى و مرض السكر غير المعالج و فرط نشاط الغدة الدرقية	- تقل نسبة البولينا في البول عند تناول وجبات فقيرة من البروتينات ، و في حالات بناء البروتينات مثل الحمل و الرضاعة ، و في حالات الفشل الكبدي و الفشل الكلوي

(2) قياس نسبة الكرياتينين (Creatinine) فى الدم

يعتبر قياس الكرياتينين مؤشرا أكثر صدقا على سلامة وظيفة الكلية من قياس البولينا في الدم ، و هو كرياتين لا مائي حيث ينتج من فوسفات الكرياتين بعد فقد مجموعة الفوسفات ثم يمر بالدم إلى الكلى ليخرج مع البول ، و يتناسب تركيزه بالدم و البول تناسبا طرديا مع حجم عضلات الجسم و لا يتاثر بالأكل ، و تركيزه ثابت طوال الـ 24 ساعة ، لذلك يعتبر المقياس الأمثل لاختبار وظائف الكلى.
مستوى الكرياتينين الطبيعي في الدم يتراوح ما بين 1.5 إلى 5 مجم لكل 100 مل لتر دم
(60 إلى 123 ميكرو مول لكل لتر دم)
تركيز الكرياتينين في البول حوالي 1.5 جم / 24 ساعة في الذكور ، أما تركيزه فى الإناث فهو حوالي 1.0 جم / 24 ساعة نظرا لاختلاف حجم العضلات في كل من الذكر و الأنثى
ازدياد مستوى الكرياتينين في الدم قد ينتج عن :
- حالات الفشل الكلوي الحاد و المزمن
- الانسداد البولي

بينما **انخفاض** مستوى الكرياتينين في الدم لا يعنى أى أهمية تشخيصية

(3) اختبار تصفية الكرياتينين (Test Creatinine Clearance)

يعتبر هذا التحليل أدق من التحليلين السابقين حيث يكشف عن وظيفة الكلى في الـ 24 ساعة السابقة لإجراء التحليل ، و يربط أيضا بين نسبة الكرياتينين في كل من الدم و البول خلال الـ 24 ساعة

تتراوح نسبته الطبيعية في الذكور ما بين 90 إلى 140 مل لتر / دقيقة ، بينما تتراوح نسبته الطبيعية في الإناث ما بين 80 إلى 125 مل لتر / دقيقة

و يتم حسابه كما يلي :

X 60 X Sc 24 / C = Uc X Tv

حيث أن :

Uc : مستوى الكرياتينين في البول

Sc : مستوى الكرياتينين في الدم

Tv : حجم البول المجمع في الـ 24 ساعة

24 ساعة هي عدد ساعات اليوم ، 60 هو عدد الدقائق في الساعة الواحدة

تنخفض تصفية الكرياتينين في جميع الحالات التي تنخفض فيها وظيفة الكلية مثل :

- استنزاف الماء - هبوط الضغط - ضيق الشريان الكلوي

(4) قياس نسبة حمض البوليك (حمض البول) = حمض اليوريك (Uric Acid)

هو الناتج النهائي لعملية التمثيل الغذائي للبيورين (Purine) في الإنسان ، و يدخل البيورين في تركيب الاحماض النووية و يشمل (الأدينين Adinine) و (الجوانين Guanine)

يتغير مستوى حمض البوليك في الدم من ساعة إلى أخرى ، و من يوم إلى يوم آخر ، كما أن عوامل كثيرة تؤثر على حمض البوليك منها الصيام الطويل و نوعية الطعام



مستوى حمض البوليك الطبيعي في الدم يتراوح ما بين 3 إلى 7 مجم لكل 100 مل لتر دم في الذكور (0.18 إلى 0.53 مل مول لكل لتر دم) ، و في الإناث يتراوح مستوى حمض البوليك ما بين 2 إلى 6 مجم لكل مل لتر دم (0.15 إلى 0.45 مل مول لكل لتر دم)

يخرج حمض البوليك عن طريق الكلى حيث أن حوالي 80 % من حمض البوليك المتكون في الجسم يخرج مع البول ، و الجزء المتبقى يخرج مع الصفراء

و تتراوح كمية حمض البوليك الخارجة مع البول ما بين 300 إلى 700 مجم / 24 ساعة (2.1 إلى 3.6 مل مول / 24 ساعة)

نصف هذه الكمية تأتي من أيض البيورين الخارجي (من الأكل) و النصف الآخر من البيورين الداخلي (خلايا الجسم) ، و لذلك يجب عند قياس كمية حمض البوليك في البول أن يكون الطعام خاليا من البيورين قبل و خلال الــ 24 ساعة الخاصة بتجميع البول

يزداد مستوى حمض البوليك في الدم في الحالات التالية	يقل مستوى حمض البوليك في الدم في الحالات التالية
- مرض النقرس أو ما يسمى بداء الملوك - حالات تسمم الحمل و ما قبلها - سرطان الدم (اللوكيميا) - عقاقير علاج سرطان الدم - حالات الفشل الكلوي - فرط نشاط الغدة الدرقية - في بعض المدمنين على الكحول	- حالات الالتهاب الكبدي الحاد - بتناول عقار الألوبيورينول Allpurinol و البروبينيسيد Probenicid و الكورتيزون أو مشتقاته

يزداد تركيز حمض البوليك في البول	يقل تركيز حمض البوليك في البول
- في حالات مرض النقرس الناتج عن التمثيل الغذائي - في أي مرض مصاحب لزيادة تكوين حمض البوليك	- في أمراض الكلى

تحاليل الهرمونات ودلالات الأورام

تجري تحاليل الهرمونات و دالالات الاورام بأفضل طريقة مستعملة عالميا حتى الان

Electrochemiluminescence على اجهزة **1010 and Elecsys 2010 Elecsys**

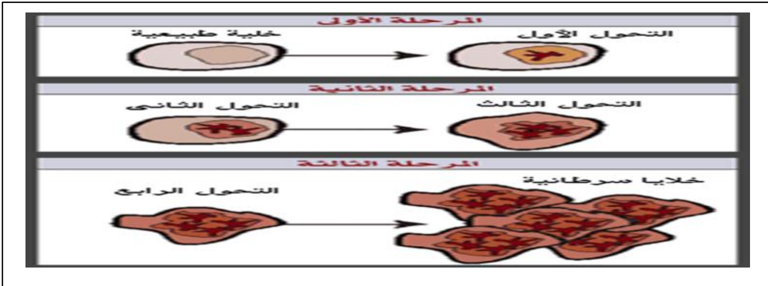




تحليل دلالات الأورام

مرض السرطان CANCER

مرض السرطان هو عبارة عن ورم خبيث ينشأ عن نمو خلايا الجسم نمواً غير طبيعي و بدون سيطرة و ليس لهذا النمو نهاية



هناك ما يقرب من 250 نوعاً من هذا المرض اللعين نذكر منها : سرطان الثدي و البروستاتا و القولون و المستقيم و المثانة و المبيض و الرحم و المعدة و الكبد و القناة الهضمية و الدم ، غير معروف إلى الآن السبب الحقيقي وراء السرطان حيث لا يزال مدار بحث العلماء ، لكنهم توصلوا إلى المسببات التي تؤدي إلى السرطان و منها المواد الكيماوية المسرطنة و بعض الأمراض الفيروسية مثل التهاب الكبد الفيروسي النوعين B و C في مراحلهما المتأخرة و أخيراً الإشعاع الذري و النووي و التدخين
و مرض السرطان مرض غير معدي أو وراثي ، لا ينتقل من المريض إلى السليم بالتلامس ، و من الممكن اكتشاف قابلية الجسم للإصابة بالسرطان مبكراً و ذلك عن طريق الكشف عن وجود الأجسام المضادة للجين المسئول عن إيقاف انقسام الخلية البشرية و يسمى الجين P53 ، و الذي إذا تعطل بسبب عملية تكوين أجسام مضادة له ، فإن الخلية تظل في انقسام مستمر غوغائي وعشوائي ، و هذا بالطبع يؤدي إلى حدوث خلل في الجزيئات و من ثم السرطان ، و لقد وجد أن هذه الأجسام المضادة تعد مؤشر يؤدي إلى الكشف المبكر عن القابلية للإصابة بالسرطان من عدمه



و هناك تحاليل معملية لاكتشاف مرض السرطان و فحوصات دلالات الأورام Tumor Markers ، و هي عبارة عن قياسات تتم في عينة من الدم يمكن من خلالها التوصل إلى التشخيص المبكر للسرطان و متابعة تأثير العلاج و قياس مدى استجابة المريض مثل :

- سرطان الرحم CA 15.3
- سرطان الثدي CA 125
- سرطان المبيض CA 125
- سرطان الخصيتين BHCG
- سرطان الغدة الدرقية Throglobulin
- سرطان المعدة CA 72-4
- سرطان الدم (اللوكيميا) B2M - CBC , BF
- سرطان القولون CEA
- سرطان نخاع العظم PEPH
- سرطان الغدة الليمفاوية B2M - CEA

و هذا المرض لا يميز بين صغير أو كبير و لا غني أو فقير ، و حتى لا تقع بين عشية و ضحاها فريسة للمرض سارع إلى استشارة طبيبك و عمل الفحوصات اللازمة

دلالات الأورام

هي مواد ناتجة عن العمليات الحيوية لخلايا الأورام ، و هى إما ناتجة عن خلايا الورم أو مصاحبه لوجوده و هى ليست بالضرورة متخصصة للورم ذاته ، بمعنى أن وجودها قد يكون مصاحبا لأنواع مختلفة من الأورام ، بل أحيانا لا يكون هناك ورم على الإطلاق بل أمراض أخرى غير سرطانية

و الدلالات إما تفرز في الدم أو البول أو سوائل الجسم الأخرى أو لا تفرز و لكن تظهر على جدار الخلايا نفسها

و تركيز الدلالات التي تفرز في السوائل تقاس بالمسح الإشعاع المناعي ، و هى طريقة معملية سهلة و هى ذاتها التي تقاس بها الهرمونات

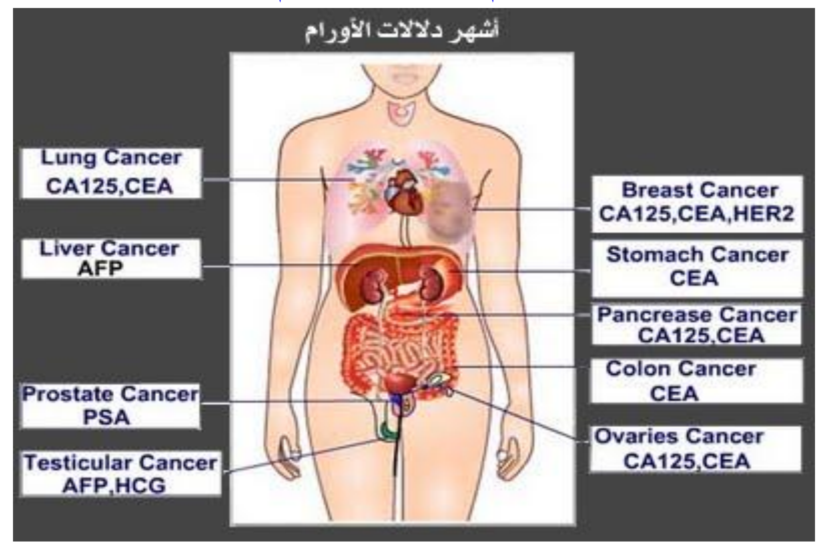
أما الدلالات التي تظهر على جدار الخلايا فتقاس على عينات من الأنسجة ذاتها (مثل مسحات من الأنسجة أو أخذ عينات بالإبر أو أخذ عينات جراحية من الورم أو الورم كله بعد استئصاله) ، و أحيانا تعطى دلالة عن السلوك المتوقع للورم في المستقبل

دلالات الأورام لا تستخدم للاكتشاف المبكر للأورام إلا في حالات نادرة مثل سرطان البروستاتا و هو سرطان شائع في كبار السن من الرجال

دلالات الأورام لا تستخدم لتشخيص الأورام حيث توجد أمراض عديدة أخرى غير سرطانية تؤدى إلى زيادة في نسبة الدلالات المختلفة ، كما أن الدلالة الواحدة قد تتواجد في أنواع عديدة من الأورام في أماكن مختلفة

لذلك فالاستخدام الأكثر شيوعا لتحليل دلالات الأورام هو متابعة الأورام التي تم تشخيصها بالفعل قبل و بعد استئصالها للاكتشاف المبكر لانتشارها فى الجسم أو ارتدادها بعد استئصالها ، و يكون ذلك تحت إشراف جراح متخصص أو طبيب علاج الأورام

دلالات الأورام حسب أعضاء الجسم المختلفة



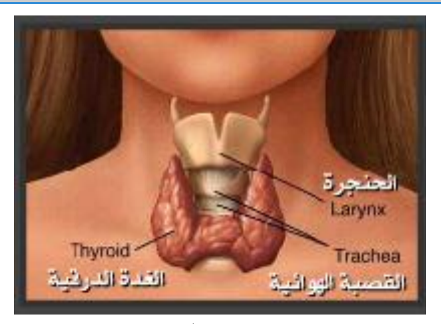
- الغدة الجار درقية PTH (Intact)
- الغدة النخامية ACTH - Prolactin
- الرقبة و الرأس SCC - CEA
- الثدي CA 15.3 - CA 549 - CEA
- الغدة الدرقية Thyroglobulin - Calcitonin
- المعدة CA 72.4 - CA 19.9 - CA 50
- المريء SCC - CEA
- البنكرياس CA 19.9 - CA 50 - CEA
- الرئة و الشعب الهوائية NSE – SCC - CEA
- القولون و المستقيم CEA - CA 19.9 - CA 50
- القنوات المرارية CA 19.9 - CA 50 - CEA
- الكلى Erythropoietin - Renin
- الكبد و المرارة AFP - CEA - CA 19.9 - CA 50
- المبيض CA 125 - CA 19.9 - CA 72.4 - CA50
- المثانة NMP 22
- الرحم SCC - CA 125
- البروستاتا PSA
- الجهاز الليمفاوى BJ Protein - Immunofixation
- الخصية AFP – BHCG

تحاليل الهرمونات

الهرمونات ؟

الهرمونات عبارة عن مواد كيميائية تفرز بواسطة الغدد الصماء و تصب فى مجرى الدم مباشرة لتصل الى الاعضاء و الانسجة المستهدفة و عادة ما يؤثر على وظيفة العضو و نموه و مصدر تغذيته ، و معظم تأثيرات الهرمونات من النوع المحفز حيث تقوم بتنشيط اعضاء او غدد اخرى .

تحلية هرمونات الغدة الدرقية Thyroid Gland



توجد الغدة الدرقية (Thyroid Gland) في الجزء الأمامي من الرقبة ، و تحتوي على خلايا معينة تسمى الخلايا الجريبية (Follicular Cells) و التي تقوم بتصنيع و إفراز نوعين أساسيين من الهرمونات هما :

- T3 (تراي ايدوثيرونين Triiodothyronine)
- T4 (تترا ايدوثيرونين Tetraiodothyronine) = (الثايروكسين Thyroxin)

و تحتوي هذه الهرمونات على عنصر اليود الذي يعتمد على الغذاء كمصدر أساسي له ، و يستقر معظم اليود المأخوذ من الغذاء في الغدة الدرقية و يدخل في تصنيع هرموناتها بحيث يحوي الجسم الحي على ميكانيكيات عدة تعمل على امتصاص اليود و اختزاله و تخزينه في الغدة الدرقية

(1) تحلية هرمون (T3 Hormone - T4 Hormone)

المعدل الطبيعي لهرمونات الغدة الدرقية (T3 - T4) هو كما يلي :

- مستوى T4 يتراوح بين : 5 إلى 12 مايكرو جرام لكل 100 مل لتر دم
- مستوى T3 يتراوح بين : 0.07 إلى 0.17 مايكرو جرام لكل 100 مل لتر دم

يرتفع مستوى هرمون T3 و T4 فى الدم فى الحالات التالية :

- فرط نشاط الغدة الدرقية
- مرض جرافز
- أثناء التهاب الغدة الدرقية النشط
- حالات تسمم الغدة الدرقية بواسطة T3

ينخفض مستوى هرمون T3 و T4 فى الدم فى الحالات التالية :

- قصور نشاط الغدة الدرقية

- بعد الاستئصال الجزئي أو الكلي للغدة الدرقية

(2) تحليل هرمون الثايروكسين الحر (T4 Free)

يعتمد النشاط الأيضي لهرمون (T4) على تركيز الـ (T4) الحر (غير المحمول على بروتين)
المعدل الطبيعي لهرمون الثايروكسين الحر (T4 Free) هو كما يلي :
يتراوح مستوى الهرمون الحر ما بين : 0.8 إلى 4.2 نانو جرام لكل 100مل لتر دم
يرتفع مستوى هذا الهرمون فى الدم في حالات :

- حالة فرط نشاط الغدة الدرقية
- إلتهابات الغدة الدرقية

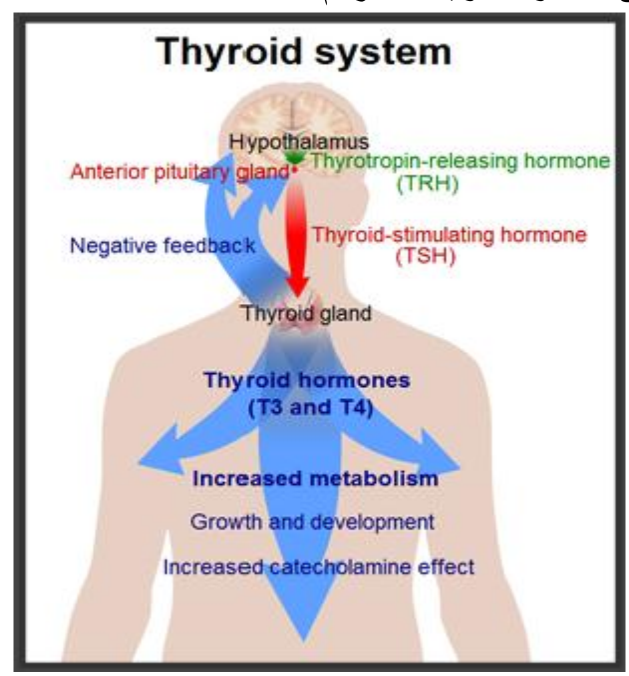
ينخفض مستوى هذا الهرمون فى الدم فى الحالات التالية :

- في حالة قصور نشاط الغدة الدرقية

يفيد قياس الثايروكسين الحر في تأكيد تشخيص فرط نشاط الغدة الدرقية حينما يكون الارتفاع في الثايروكسين الكلي على الحدود العليا من المعدل الطبيعي

(3) تحليل الهرمون المنبه للغدة الدرقية
(Thyroid Stimulating Hormone - TSH)

يُفرز هذا الهرمون من الفص الأمامي للغدة النخامية (Anterior Pituitary Gland) الموجودة في قاع المخ
يعمل هذا الهرمون على تنشيط دخول اليود للغدة الدرقية لتصنيع هرمونات T3 و T4 ، و الغرض من هذا التحليل هو تحديد موضع و نوع المرض الذي يصيب الغدة الدرقية
المعدل الطبيعي لمستوى الهرمون المنبه للغدة الدرقية (TSH) فى الدم هو كما يلي :
يتراوح مستوى الهرمون ما بين : 0.5 إلى 5 مل وحدة دولية لكل لتر دم



يرتفع مستوى هذا الهرمون فى الدم في حالات :

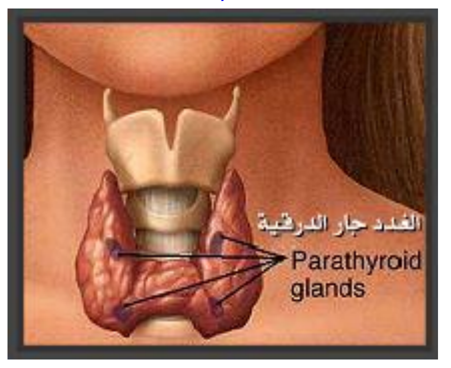
- بعد استئصال الغدة الدرقية الجزئي
- في حالة قصور نشاط الغدة الدرقية الابتدائى
- حالات فرط نشاط الغدة الدرقية نتيجة لخلل فى الغدة النخامية (نادرا)

فوائد قياس هرمون (TSH)

- يسهل تشخيص حالات قصور الغدة الدرقية الوراثي
- للتفريق بين قصور نشاط الغدة الدرقية الأولي و الثانوي
- إثبات قصور نشاط الغدة الدرقية الأولي (إذا كانت الأعراض قليلة)
- أثناء اختبار قصور الغدة النخامية لأي سبب

---

(4) تحليل هرمون الغدة جار الدرقية (PTH - Hormone Parathyroid)



توجد غدتا جار الدرقية على جانبي الغدة الدرقية ، و تفرز هذه الغدد هرمون الغدة جار الدرقية (PTH) ، و الخلايا المفرزة تُعرف بخلايا شيف (Chief-Cells)

المعدل الطبيعي للغدة جار الدرقية (PTH) فى الدم هو كما يلي :

يتراوح بين : 30 إلى 83 بيكو جرام لكل لتر دم

وظائف هرمون الغدة جار الدرقية (PTH)

يؤثر هرمون (PTH) على تركيز الكالسيوم في الجسم حيث يزيد تركيز الهرمون بسبب تأثيره المباشر على الكلية و العظام و تأثيره غير المباشر على امتصاص الأمعاء للكالسيوم ، و يقل تركيز الفوسفور بسبب التأثير المباشر للهرمون على ترشيح الكلية

لذلك فهناك علاقة بين هرمون الغدة جار الدرقية و مستوى الكالسيوم في الدم حيث يعتبر فرط و قصور وظيفة الغدة جار الدرقية من أهم أسباب ارتفاع و انخفاض مستوى الكالسيوم في الدم ، و يؤدي نقص الكالسيوم في الدم إلى زيادة إفراز هرمون (PTH) عن طريق إثارة الغدة جار الدرقية

أهم وظائف هذا الهرمون هي :

(1) التأثير على الكليتين :

يؤثر هرمون (PTH) على الكلية بزيادة امتصاصها للكالسيوم ، و زيادة إفرازها للبوتاسيوم و

الفوسفور و حمض الكربونيك ، و نقص إفراز أيون الهيدروجين و الأمونيا
أما تأثير الهرمون على الفوسفور فيكمن في تثبيطه لنقل الفوسفات ، و بالتالي يقل تركيز الفوسفور في الدم مقابل زيادة تركيز الكالسيوم

(2) التأثير على العظام :
لهذا الهرمون أربعة تأثيرات على العظام ، تتضمن جميع أنواع الخلايا العظمية :
- تثبيط تصنيع الكولاجين في عملية تكوين العظام التي تتم عن طريق الخلايا المكوّنة لها
- زيادة قدرة العظام على الامتصاص
- زيادة تحلل العظام عن طريق الخلايا الآكلة للعظام
- يزيد من سرعة نضوج أسلاف الخلايا في عملية تحلل الخلايا العظمية و عملية تصنيع الخلايا العظمية

و نتيجة لهذه التأثيرات تقل قدرة العظام على الارتباط و الاحتفاظ بالكالسيوم و تبدأ العظام بالتآكل (في الحالة المرضية)

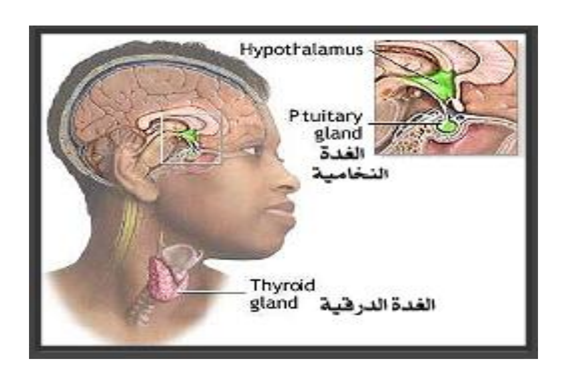
(3) التأثير على الأمعاء :
كما ذكرت سابقا يتم التأثير على الأمعاء بزيادة امتصاص الكالسيوم و الفوسفور ثم انطلاقه إلى الدم ، يحصل هذا نتيجة التأثير عن طريق تنشيط فيتامين د

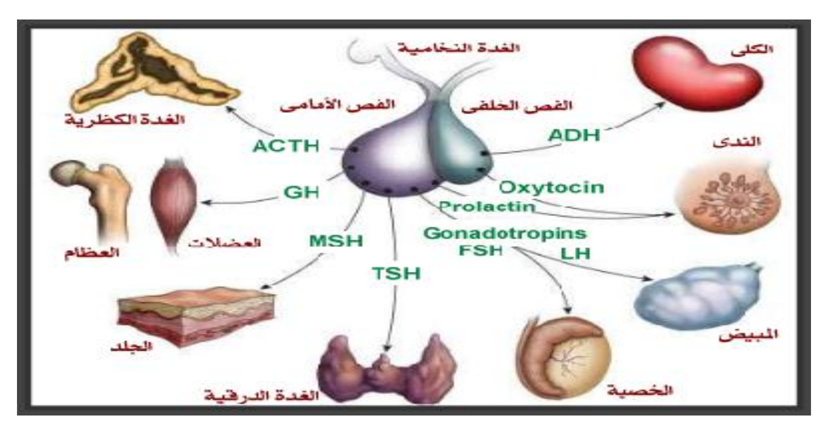
فوائد قياس هرمون (PTH)

(1) لتأكيد تشخيص فرط نشاط الغدة الدرقية الأولي (Hyperparathyroidism)
(2) للتفرقة ما بين فرط نشاط الغدة الدرقية الأولي و جميع الحالات الأخرى التي تؤدي إلى ارتفاع الكالسيوم في الدم
(3) يعتمد تشخيص فرط نشاط الغدة الدرقية الأولي (Hyperparathyroidism) على :
- ارتفاع الكالسيوم في الدم
- انخفاض الفوسفور في الدم
- ارتفاع إنزيم الفوسفاتيز القلوي (Alkaline Phosphatase)

لذلك فإن ارتفاع الكالسيوم في الدم في نفس الوقت الذي يوجد فيه ارتفاع هرمون (PTH) يكاد أن يكون دليلاً واضحا لتشخيص فرط نشاط الغدة الدرقية الأولي

تحليل هرمونات الغدة النخامية Pituitary Gland





الهرمونات المنشطة للغدد التناسلية (Gonadotrophins)

تُفرز هذه الهرمونات من الفص الأمامي للغدة النخامية (Anterior Pituitary Gland) ، و لهذه الهرمونات تأثير مباشر على إفراز الهرمونات التناسلية) من غدد معينة (الخصيتين في الذكور و المبيضين في الإناث)

(1) الهرمون اللوتيني (LH - Luteinizing Hormone)

يُفرز الهرمون اللوتيني من الغدة النخامية و يعتبر هذا الهرمون بروتين كربوهيدراتي و هو المسئول عن التبويض و إفراز هرموني الاستروجين (Estrogen) و البروجيستيرون (Progesterone) من المبيض بعد التبويض في الإناث

و في الذكور يزيد الهرمون اللوتيني من إنتاج و إفراز هرمون التيستستيرون (Testosterone) من الخصية الذي يحافظ بدوره على تكوين الحيوانات المنوية

المعدل الطبيعي للهرمون اللوتيني (LH) في الدم هو كما يلي :

- في الإناث ما بين : 2 إلى 20 وحدة دولية لكل لتر (في نصفي الدورة الشهرية)
- في الإناث ما بين : 15 إلى 80 وحدة دولية لكل لتر (في منتصف الدورة الشهرية)
- في الذكور ما بين : 1 إلى 8.4 وحدة دولية لكل لتر
- في الأطفال : يقل عن 0.4 وحدة دولية لكل لتر

يرتفع مستوى هرمون (LH) في الحالات التالية	ينخفض مستوى هرمون(LH)في الحالات التالية
- سن اليأس في المرأة سواء كان طبيعيا أو مبكرا - انقطاع الدورة الشهرية	- التداوي بالاستروجين أو التيستستيرون - الأورام المبيضية أو الكظرية التي تفرز الاستروجين و البروجيستيرون - انقطاع الدورة الشهرية بسبب فشل الغدة النخامية - مرض شيهان (Shihan Syndrome)

(2) الهرمون المنبه للجريب (Follicle Stimulating Hormone - FSH)

يُفرز هرمون (FSH) مع الهرمون اللوتيني (LH) من الفص الأمامي للغدة النخامية ، و يعتبر هذا الهرمون بروتين كربوهيدراتي ، و هو المسئول عن انطلاق هرمون الاستروجين من المبيض في الإناث

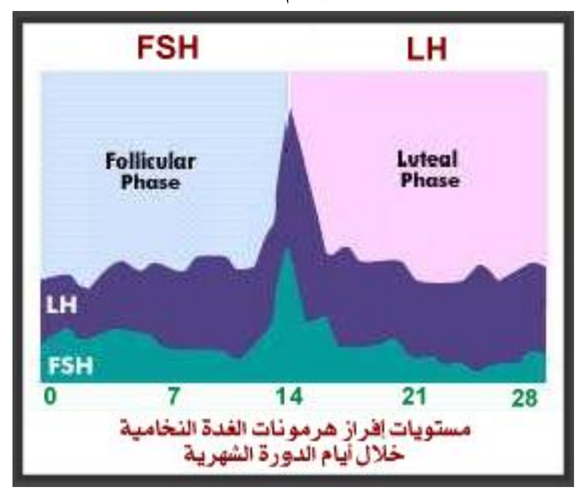
، و لكن في الذكور يلعب هرمون (FSH) دورا هاما في المراحل الأولى من تكوين الحيوانات المنوية
و هناك أهمية لتحليل هرموني (FSH) و (LH) حيث يفيد في الحالات التالية :

- أثناء اختبار عدم الإخصاب في الرجل و المرأة و خاصة ما إذا كان السبب أولي أو ثانوي
- في اختبار حالات قصور الغدة النخامية ، حيث يقل مستوى هذه الهرمونات قبل غيرها من هرمون الغدة النخامية
- يُطلب أحيانا قياس هذه الهرمونات في حالة اختلال تنظيم الدورة الشهرية لدى المرأة.

يرتفع مستوى هرمون (FSH) في الحالات التالية	ينخفض مستوى هرمون (FSH) في الحالات التالية
- سن اليأس عند المرأة - سن اليأس عند الرجل - مرض كلينفلتر - حالات قصور الأنابيب الناقلة للمني - حالات عدم وجود المبيض	- تعاطي مركبات تحتوي على الاستروجين (مثل حبوب منع الحمل) - حالات قصور الغدة النخامية الشامل - مرض فقدان الشهية العصبي - حالات الضعف الجنسي

المعدل الطبيعي للهرمون المنبه للجريب (FSH) هو كما يلي :

- في الإناث أثناء النصف الأول و الثاني من الدورة الشهرية ما بين : 2 إلى 12 وحدة دولية لكل لتر دم
- في الإناث في منتصف الدورة الشهرية أثناء التبويض ما بين : 8 إلى 22 وحدة دولية لكل لتر دم
- في الذكور ما بين : 1 إلى 10.5 وحدة دولية لكل لتر دم
- في الأطفال : أقل من 2.5 وحدة دولية لكل لتر دم



(3) هرمون البرولاكتين (Prolactin Hormone)

يطلق عليه هرمون الحليب أو هرمون اللبن ، و يُفرز هرمون البرولاكتين من الفص الأمامي للغدة النخامية في كل من الذكر و الأنثى
بالنسبة للذكر فلا يعرف حتى الآن أي وظيفة فسيولوجية لهذا الهرمون ، أما في الأنثى في مرحلة النشاط الفسيولوجي فيعمل البرولاكتين على نمو الأعضاء الأنثوية و خاصة الثدي بالمشاركة مع هرمون الاستروجين

يكون البرولاكتين أثناء الدورة الشهرية منخفضا في النصف الأول منها ، و يرتفع في النصف الثاني ، أما أثناء الحمل فيزداد مستوى هرمون الحليب أو البرولاكتين في الدم تدريجيا مع استمرار الحمل ليصل إلى أقصاه بعد الولادة ، و تعمل هذه الزيادة على تهيئة الثدي لتكوّن الحليب من أجل إرضاع المولود ، و يتناقص البرولاكتين تدريجيا بعد الولادة ليصل إلى مستواه الطبيعي في مدى أربعة أسابيع تقريبا

يُطلب فحص هرمون البرولاكتين في الحالات التالية :

- فشل عمل الخصية و المبيض
- انقطاع الدورة الشهرية أو قلة الحيض
- قلة تكوين الحيوانات المنوية
- نقص الشهوة و الطاقة الجنسية لدى الرجل و المرأة
- إفراز الحليب في الرجل و بروز ثديه
- إفراز الحليب في امرأة غير مرضع (بدون سبب واضح)
- لتتبع حالة استئصال الغدة النخامية
- الاشتباه في ورم الغدة النخامية

مع ملاحظة : أن معظم الضغوط النفسية ترفع مستوى هرمون الحليب

المعدل الطبيعي لمستوى هرمون البرولاكتين (Prolactin) هو كما يلي :

- في المرأة غير الحامل ما بين : 4 إلى 25 ميكرو جرام لكل لتر دم
- في المرأة الحامل يتزايد من 25 في بداية الحمل حتى يصل إلى 600 ميكرو جرام لكل لتر دم
- في الرجل فيتراوح ما بين : 6 إلى 17 ميكرو جرام لكل لتر دم

يرتفع مستوى هرمون البرولاكتين في الحالات التالية :

- قصور الغدة الدرقية الأولي
- حالات الفشل الكلوي
- فشل و أمراض الكبد
- أورام الغدة النخامية المفرزة للبرولاكتين
- تناول أي من الأدوية التي ترفع مستوى البرولاكتين في الدم مثل الفينوثيازين ، و الأنسولين ، و ايزونيازيد ، و امفيتامين ، و هالوبريدول ، و المضادات الحيوية المستعملة لعلاج الحلق و المهدئات

---

(4) هرمون النمو (GH - Growth Hormone)

يعتبر هرمون النمو أكثر هرمونات الغدة النخامية انتشارا ، و هو هرمون بروتيني يتكون من سلسلة واحدة متعددة الببتيدات في تركيبه هرمون اللبن

وظائف هرمون النمو (GH)

(1) يساعد هرمون النمو في بناء جسم الإنسان و ذلك بنمو العظام و الأنسجة عن طريق زيادة تكوين البروتينات

(2) بالإضافة إلى ذلك يقوم هرمون النمو بتكسير الدهون و تكوين الأجسام الكيتونية

(3) له تأثير مضاد للأنسولين مما يؤدي إلى زيادة مستوى الجلوكوز في الدم

(4) يزيد هذا الهرمون أيضا مستوى أملاح الصوديوم و البوتاسيوم و المغنيسيوم في الدم

المعدل الطبيعي لمستوى هرمون النمو (GH) في الدم هو كما يلي :

- يختلف تحت الظروف الطبيعية و لكن يصل حتى 10 نانو مول لكل لتر دم

يتأثر هرمون النمو (GH) كثيرا بكل عوامل الضغط النفسى ، و كذلك بالمجهود العضلي و التمرينات الرياضية حيث يزداد مستوى هرمون النمو (GH) في الدم تحت هذه الظروف زيادة شديدة أحيانا

يُطلب تحليل هرمون النمو (GH) في الحالات التالية :

- الاشتباه بمرض قزامة الغدة النخامية (Dwarfism) حيث ينعدم وجود الهرمون في الدم ، و لا يزداد بعد التمرينات الرياضية أو التحريض بإقلال السكر عن طريق حقن الأنسولين
- لتأكيد تشخيص مرض العملقة (Gigantism)

يرتفع مستوى هرمون (GH) في الدم في الحالات التالية	ينخفض مستوى هرمون(GH) في الدم في الحالات التالية
- حالات الضغط العصبي - نقص السكر - مرض العملقة (Gigantism) - بسبب بعض الأدوية (مثل : الأنسولين ، و أدوية التخدير)	- مرض القزامة في الغدة النخامية - بعد العملية الجراحية الناتجة عن استئصال الغدة النخامية - قصور الغدة النخامية الشامل لأي سبب - بعض الأدوية مثل الاستيرويدات السكرية ، و ويزربين ، و كلوربرمازين

تحليل الهرمونات الذكرية

تنتج الخصيتين فى الذكور فقط :

- الحيوانات المنوية
- هرمون التيستستيرون (Testosterone)

و تفرز أيضا هذه الهرمونات التناسلية بنسب متفاوتة من الغدة الكظرية (فوق الكلوية)

هرمون التيستستيرون (Testosterone)

هرمون التيستستيرون يسمى هرمون الذكورة ، و يُفرز هذا الهرمون من الخصيتين و أيضا بكميات بسيطة من الغدة الكظرية ، و يتم السيطرة على إفراز هذا الهرمون الذكرى عن طريق الغدة النخامية بإفراز هرمون (LH)

لذلك هذا الهرمون يوجد فى الإناث كذلك و لكن بكميات بسيطة من خلال إفرازه بواسطة الغدة الكظرية (فوق الكلوية)

التأثيرات التي يقوم بها هرمون التيستستيرون

من أهمها الاختلاف بين الرجل البالغ و الطفل الصغير ، حيث أن هذا الهرمون هو المسئول عن ظهور الصفات الجنسية الأولية و الثانوية في الرجل البالغ

و المقصود بالصفات الجنسية الأولية هو نمو و اكتمال الأعضاء الجنسية لدى الرجل ، و يصاحب ذلك ظهور الصفات الثانوية و هي خشونة الصوت ، و ظهور الشعر في أماكن مختلفة من الجسم ، و تطور الحنجرة و العضلات ، و نمو و نضوج الهيكل العظمي في الجسم

كما أن له دور في نمو العظام الذي يميز الذكر عن الأنثى حيث يكون الحوض صغيرا لدى الرجل بينما المرأة تمتاز بكبر الحوض (لتيسير الولادة) ، و يكون الكتفين لدى الرجل عريضين

تختلف نسبة هرمون التيستستيرون في دم الإنسان باختلاف المرحلة السنية ،

حيث يكون المعدل الطبيعي هو كما يلي :
- في الذكور البالغين : 9 إلى 38 نانو مول لكل لتر دم
- في الإناث البالغات : 0.35 إلى 3.8 نانو مول لكل لتر دم
- في الأطفال الذكور : أقل من 3.5 نانو مول لكل لتر دم
- في الأطفال الإناث : أقل من 1.4 نانو مول لكل لتر دم

يرتفع مستوى هرمون التيستستيرون في الحالات التالية	ينخفض مستوى هرمون التيستستيرون في الحالات التالية
- التداوي بالتيستستيرون طويل المفعول - أورام الخصية المفرزة للتيستستيرون - أورام الغدة الكظرية المفرزة للهرمون - مرض ستين - لفينثال (Stein - Levinthal Syndrome)	- التداوي بالاستروجين لدى الرجل - مرض كلينفلتر (Kleinflter Syndrome) - حالات تشمع الكبد أحيانا - حالات قصور الغدة النخامية الشامل

تحليل الهرمونات الأنثوية

ينتج المبيضين فى الإناث فقط :
- البويضات
- هرمون الاستروجين (Estrogen)
- البروجسترون (Progesterone)

(1) هرمون الاستروجين (Estrogen)

يتم إفراز هرمون الاستروجين بواسطة الغدة النخامية تحت تأثر هرموني (LH) و (FSH) ، و توجد عائلة من هرمونات الاستروجين في الأنسجة المختلفة ، و لكن الهرمون الرئيسى هو الذي يخرج من المبيض هو الاستراديول (Estradiol) ، لذلك هذا الهرمون يوجد فى الذكور كذلك و لكن بكميات بسيطة من خلال إفرازه بواسطة الغدة الكظرية (فوق الكلوية)

التأثيرات التي يقوم بها هرمون الاستروجين

هرمون الاستروجين هو الهرمون الأنثوى المسئول عن نمو وظائف الأعضاء التناسلية الأنثوية ، و هي المسئولة أيضا عن تحضير الرحم للحمل ، و يلعب هذا الهرمون دورا أساسيا في تحديد مميزات الإناث و سلوكهن ، و له أيضا دور بسيط في تصنيع البروتينات و كذلك في زيادة تركيز الكالسيوم في الدم

المعدل الطبيعي لهرمون الاستراديول (Estradiol) في الدم هو كما يلي :
- في الإناث النصف الأول من الدورة الشهرية (Follicular Phase) : 70 إلى 440 بيكرو مول لكل لتر
- في الإناث النصف الثاني من الدورة الشهرية (Phase Luteal) : 220 إلى 620 بيكرو مول لكل لتر
- أثناء الأشهر الأخيرة من الحمل : 20.000 إلى 130.000 بيكرو مول لكل لتر
- في الذكور : 70 إلى 330 بيكرو مول لكل لتر

- في الأطفال: حتى 70 بيكرو مول لكل لتر

(2) هرمون البروجيستيرون (Progesterone)

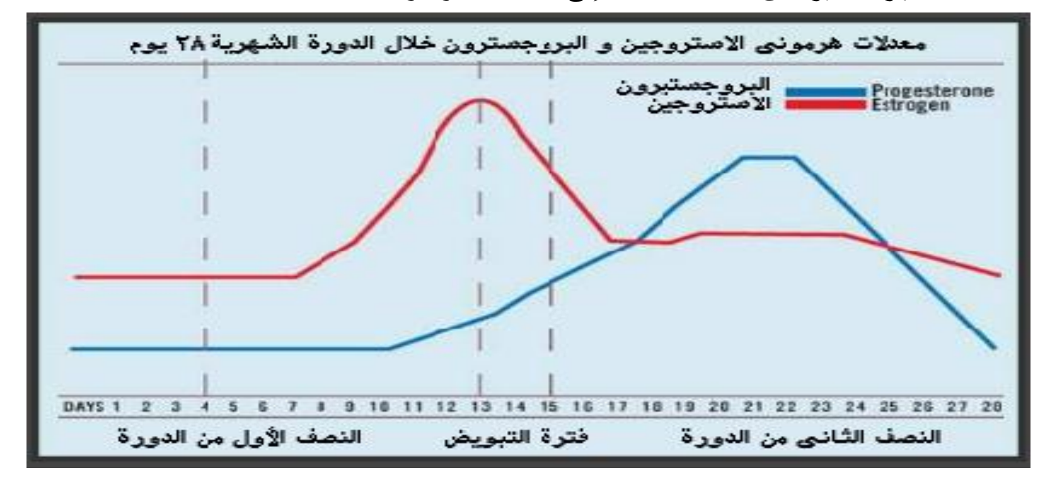
يُفرز هرمون البروجيستيرون من جزء معين في المبيض يسمى الجسم الأصفر (Corpus Luteum) ، و ذلك أثناء النصف الثاني من الدورة الشهرية (يكون أثناء اكتمال البويضات في المبيض)

لذلك هذا الهرمون يوجد فى الذكور كذلك و لكن بكميات بسيطة من خلال إفرازه بواسطة الغدة الكظرية (فوق الكلوية)

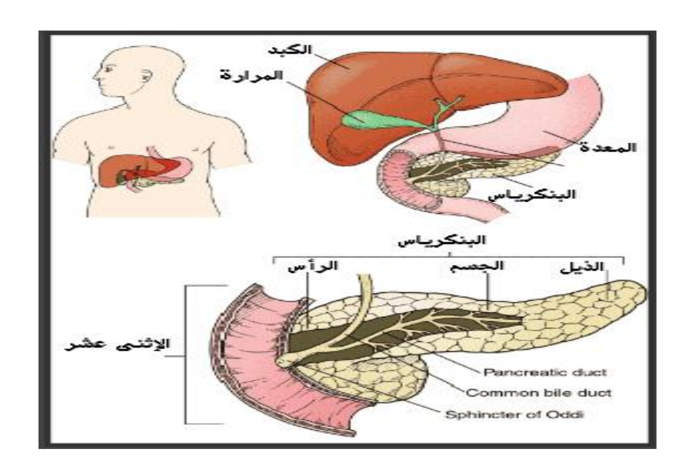
التأثيرات التي يقوم بها هرمون البروجيستيرون

هرمون البروجيستيرون مهم في تحضير الرحم و تهيئته لعملية زرع البويضات المخصبة ، و ذلك بالإمداد الدموي للغشاء المبطن للرحم مما يجعله جاهزا لعملية تثبيت البويضة الملقحة ، و يحافظ هرمون البروجيستيرون أيضا على استمرار واستقرار الحمل
و يضاد هرمون البروجيستيرون عمل هرمون الاستروجين في أنسجة معينة مثل المهبل و عنق الحم ، حيث يعمل على منع زرع البويضات في المبيض ، كما أنه مهم في تنظيم الدورة الشهرية في الإناث
المعدل الطبيعي لهرمون البروجسترون (Progesterone) فى الدم هو كما يلي :

- في الإناث (النصف الأول من الدورة الشهرية) : 0.8 إلى 6.4 نانو مول لكل لتر
- في الإناث (النصف الثاني من الدورة الشهرية) : 8 إلى 80 نانو مول لكل لتر
- في الذكور : أقل من 3.18 نانو مول لكل لتر
- في الأطفال : 0.95 إلى 1.2 نانو مول لكل لتر
- أثناء الأشهر الأخيرة من الحمل : 243 إلى 1166 نانو مول لكل لت



تحليل هرمونات البنكرياس Pancreas



هرمون الأنسولين (Insulin)

يعتبر هرمون الأنسولين هرمون بروتيني يُنتج بواسطة خلايا بيتا (β) الموجودة في جزر لانجرهانز بالبنكرياس ، و هو المسئول عن استهلاك و خفض مستوى الجلوكوز (السكر) في الدم ، لذلك يتم تحديد مستوى الأنسولين و مستوى ما قبل الأنسولين (Proinsulin) و مستوى أجزائه (C-peptide) في مرض البول السكري

يتم إعطاء هرمون الأنسولين عند نقصه عن طريق حقنه بالدم و ليس عن طريق الفم لأنه بروتين من السهل تحطيمه في المعدة

تعتمد عملية إفراز هرمون الأنسولين اعتمادا كليا على مستوى الجلوكوز في الدم ، فإذا كان مستوى الجلوكوز في الدم عاليا فإن إفراز هذا الهرمون يزداد ، أي أن هناك تنسابا طرديا ، و تعتمد عملية استجابة خلايا البنكرياس لإفرازه على أيونات الكالسيوم (++Ca) و دخولها إلى البنكرياس

وظائف هرمون الأنسولين (Insulin)

للأنسولين أدوار عديدة منها :

- التمثيل الغذائي للسكريات
- التأثير على العديد من التمثيل الغذائي و على الخلايا المستهدفة (وهي الخلايا التي يؤثر عليها هرمون الأنسولين) و الخلايا المستهدفة هي : خلايا الكبد و خلايا العضلات و الخلايا الدهنية

المعدل الطبيعي لهرمون الأنسولين (Insulin) في الدم هو كما يلي :

- يتراوح ما بين (5 إلى 25 وحدة دولية لكل لتر دم)
- يتراوح ما قبل الأنسولين ما بين (0.05 إلى 0.5 نانو جرام لكل مل لتر دم)
- يتراوح الـــ (C-peptide) ما بين (1 إلى 4 نانو جرام لكل مل لتر دم)

مع ملاحظة أنه لا يستخدم قياس الأنسولين لتشخيص مرض البول السكري

يُطلب قياس هرمون الأنسولين في الحالات التالية :

(1) لتشخيص مرض الأنسولينوما (Insulinoma)
(2) معرفة ما إذا كان هناك مخزون وظيفي للبنكرياس ، خاصة في مرض البول السكري في الشباب

يرتفع مستوى هرمون الأنسولين (Insulin) في الحالات التالية :

- في حالة مرض الأنسولينوما (Insulinoma)
- مرض كوشنج (Cushing's disease)
- حالات عدم تحمل سكر الفركتوز و الجلاكتوز
- في حالات السمنة المفرطة (أحيانا)

التحاليل الخاصة بجرثومة المعدة الحلزونية

توجد عدة طرق لتشخيص وجود جرثومة المعدة الحلزونية **Helicobacter Pylori** منها :

(1) اختبار الجسم المضاد للجرثومة في الدم

و هو التحليل الأكثر شيوعا في مختبرات و معامل التحاليل ، و يكون بأخذ عينة دم من المريض و هذا التحليل في الحقيقة يكشف عن تعرض الإنسان للجرثومة و لا يكشف بالضرورة على وجودها بجسمه الآن ، أى أنه إذا كان المريض قد تعرض للإصابة و شفى منها حاليا فيكون التحليل إيجابى كذلك ، لذلك فهو تحليل غير دقيق النتائج إلا إذا كان الغرض الأساسى من هو الكشف عن التعرض للجرثومة في المرضى الذين يشتكون من أعراض التهاب المعدة أو القرحة.

(2) اختبار التنفس C13 urea breath test

في هذا الفحص يتم الطلب من المريض بأن ينفخ في جهاز خاص يمكنه الكشف عن وجود الجرثومة من عدمه في دقائق

و هذا الفحص من يعد من أفضل الفحوصات و أدقها حيث يكشف عن وجود الجرثومة فى جسم المريض و ليس عن مجرد التعرض لها فقط مثل فحص الدم السابق ذكره

(3) فحص البراز Stool antigen test

و هذا يعد فحص جديد غير متوفر في الغالبية العظمى من مختبرات و معامل التحاليل

(4) أخذ عينة من المعدة

و تعتبر هذه الطريقة هي الطريقة الأدق في البحث عن الجرثومة حيث أن فحص عينة المعدة يشخص وجود الجرثومة بدقة متناهية ، و يمكنه الكشف عن وجود إلتهاب أو قرحة في المعدة أو الإثنى عشر و المشكلة في هذا الفحص أنه يتطلب إجراء منظار للمعدة ، و لذلك فإنه لا نلجأ عادة إلى هذا الفحص في الحالات العادية ، و إنما يكون في حالة توقع وجود التهاب مزمن في المعدة أو قرحة نازفة.

فحص الادرار العام General Urine Examination (G.U.E)

ويتم اخذ العينة Sample من المريض بأوعية او انابيبTubes نظيفة وجافة، ويفضل اتمام التحليل مباشرتاً خوفاً من تلف العينة بعد فترة قصيرة. يتم بعد ذلك فحص التالي:

1. **اللون Colour :** ويكون اصفر Yellow في الحالة الطبيعية، ويكون فاتح اللون او عديم اللون Colourless في حالة التخفيف عند اخذ كميات كبيرة من السوائل ،او البول السكري Glucosuria . وقد يكون اللون اصفر مائل الى الاحمرReddish في حالة وجود اثار الدم hematinuria . أما عندما يكون اللون بني مائل إلى الأخضر Greenish Brown،فهذا دليل على وجود املاح و اصباغ الصفراء Bile pigments and salts مثل Bilirubin and Urobilinogen . وفي بعض الأحيان يكون اللون برتقالي أو احمر وردي Pink or Orange عند اخذ بعض العقاقير الطبية مثل الريفامبيسين واليوريسيبت .أحيانا يكون البول رائق Clear في الحالات الطبيعية أو يكون عكرTurbid وذلك لوجود التهابات بكتيرية أو كمية من الخلايا القيحية Pus cells أو وجود رواسب رملية Crystals.

2. **التفاعلية Reaction : او** قيمة PH+ للإدرار ويتم ذلك عن طريق ورق عباد الشمس Litmus paper او غيرها، حيث أن الحالة الطبيعية يكون حامضياً Acidic ويتغير تبعاً لتغير الطعام والإصابات الجرثومية حيث قد يكون قاعديAlkaline.

3. **البروتينات Proteins:** وهنا يتم الكشف عن الالبومين Albumin او غيره **من** البروتينات، ويتم ذلك بعد اجراء عملية الطرد المركزي للإدرار بواسطة جهاز **Centrifuge** ، يضاف قطرة او اكثر من محلول حامض 5-Sulfo-Salicylic acid 20% فإذا تكونت عكرة او تضبب بسيط فهذا يعني وجود اثر Trace للبروتين، اما اذا غطى التضبب ربع حجم الإدرار تقريبا فيعطى(+) في نتيجة الفحص، اما اذا كانت العكرة المتكونة تغطي نصف الحجم تقريبا فيعطى(++)، اما اذا غطت معظم الحجم وبصورة كثيفة فهنا يعطى (+++) في نتيجة الفحص . في حالة عدم وجود أي عكرة فيعطى (Nil لاشيء).

4. **فحص السكر في الإدرار Glucose in urine:** ويوجد عدة طرق منها طريقة الاشرطة Strips حيث يتم غمر الشريط في الإدرار للحظة ثم يترك فترة قصيرة لا تتجاوز دقيقة ثم يقارن تغير الألوان مع الالوان القياسية على العلبة . اما الطريقة الثانية هي كاشف بندكت Benedict method وفيها يتم وضع 1mlمن الكاشف الأزرق اللون في انبوبة غليان Pyrex ، ثم يضاف لها ثلاث قطرات من الإدرار، بعدها تسخن في حمام مائي لمدة خمسة دقائق او لهب مباشر ويلاحظ تغير اللون . اذا بقي اللون ازرق فهذا يعني لا يوجد سكر في الادرار و النتيجة طبيعية Normal ، اما اذا تغير اللون الى الاخضر فاتح فتكون النتيجة اثرTrace وذلك دلالة على ارتفاع نسبة السكر في الدم الى 200mg/100ml تقريباً، وتغير اللون إلى الأخضر مع وجود راسب اصفر أي عكرة المحلول فالنتيجة (+)، اخضر داكن (++)، بني (+++)، واخيراً اذا كان اللون احمر فالنتيجة (++++).

5. **اصباغ الصفراء Bile pigment:** او فحص اليرقان وهنا يتم اضافة قطرة او قطرتين بصورة مائلة على جدار انبوبة الإدرار من المحلول اليودي المسمى Lugol's solution، فاذا تكونت حلقة خضراء اللون على سطح الإدرار دلالة على وجود Bilirubin الذي يؤكد الإصابة والنتيجة موجبة (+ve).

6.فحص Urobilinogen: يوضع 1ml من الادرار في انبوبة اختبار ثم يضاف لها قطرتين من كاشف Earlech وترج الأنبوبة جيدا وتترك مدة خمسة دقائق، فإذا تكون لون احمر قان دلالة على وجود كمية عالية منه وتكون النتيجة موجبة (+ve)، اما اذا كان اللون احمر وردي خفيف او اسمر دلالة على النتيجة طبيعية.

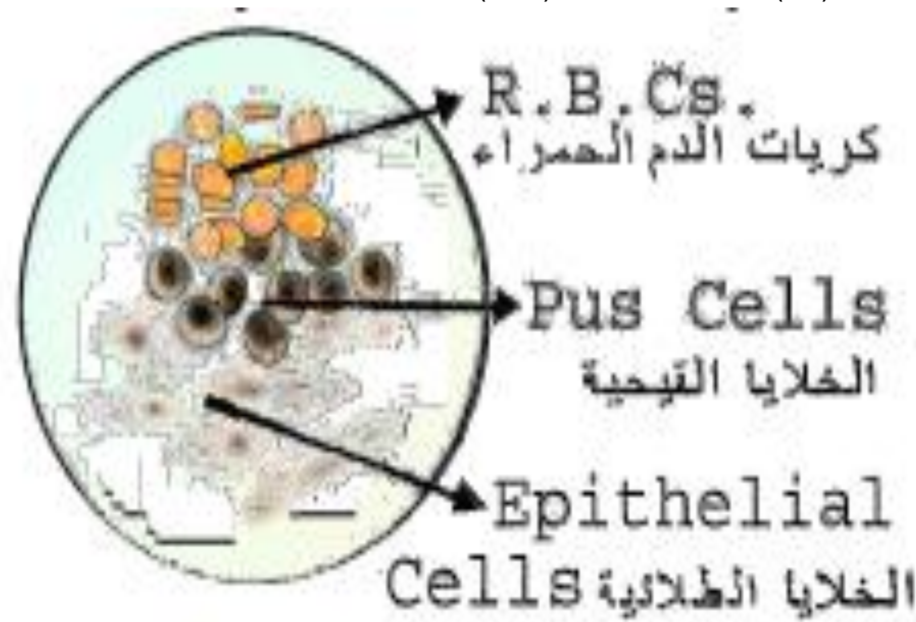
7. الفحص المجهري Microscopic Examination : ويتم بعد اجراء الطرد المركزي للعينة وبعد اجراء الفحوصات السابقة، حيث يتم سكب الرائق Supernatant واخذ الراسب precipitate الذي هو آخر قطرة من الأنبوبة، ثم توضع على شريحة زجاجية slide نظيفة وجافة، ثم تغطى بالغطاء الزجاجي Cover slide. توضع الشريحة تحت المجهر على العدسة 10X لأخذ نظرة سريعة لمعظم العينة لملاحظة بعض الاجسام او التجمعات القليلة التي قد لا تلاحظ احياناً على القوة الكبرى H.P.F.، بعد ذلك تحول الى القوة الكبرى40X ،

ويتم ملاحظة الاتي:

♦ كريات الدم الحمراء R.B.Cs :_ان البول الطبيعي لايحتوي عليها اي ان النتيجة Nil، وان وجدت فهي اقراص صفراء صغيرة حوافها اقتم من مركزها وبعضها ذات حواف مفصصة وشائكة. يثبت عددها كمعدل في التقرير مثلاً in H.P.F (0-3) أي في حقل القوة الكبرى(40X)، او in H.P.F.(20-24)، واحياناً تكون كبيرة العدد لا يمكن احصائها فتكتب النتيجة ممتلىء الحقل Full field.

♦ الخلايا القيحية Pus cells : وهي كريات الدم البيضاء المنتكسة بفعل الالتهابات، وهي خلايا صغيرة محببة جداً، يبلغ معدل قطرها (7μ) نواتها تكسر الضوء وغالباً يوجد البروتين مرافقاً مع البول.

♦ الخلايا الطلائية Epithelial cells : وهي الخلايا المبطنة للمثانة والمجاري البولية، فإذا كانت قليلة العدد فيكتب في النتيجة Few، اما اذا كانت تغطي ربع الحقل المجهري تقريباً فالنتيجة (+)، اما اذا غطت نصف الحقل فالنتيجة (++) وهكذا اذا كانت اكثر (+++).



♦ الاجسام البلورية (الرمل) Crystals: وهي اجسام شبه شفافة عاكسة للضوء وبعضها ذات لمعان، وتقسم حسب درجة حامضية الادرار PH+ :

1. ألحامضي Acidic :

وتشمل الأنواع التالية:-

(a) اليورات عديمة الشكل Amorphous urate .

(b) حامض اليوريك Uric acid .

(c)اوكزالات الكالسيوم Calcium oxalate

Uric Acid
Calcium Oxalate
Amorphus Urate

2. القاعدي **Alkaline**: أحيانا المتعادل

وتشمل الأنواع التالية:

(a) الفوسفات عديمة الشكل Amorphous phosphate.

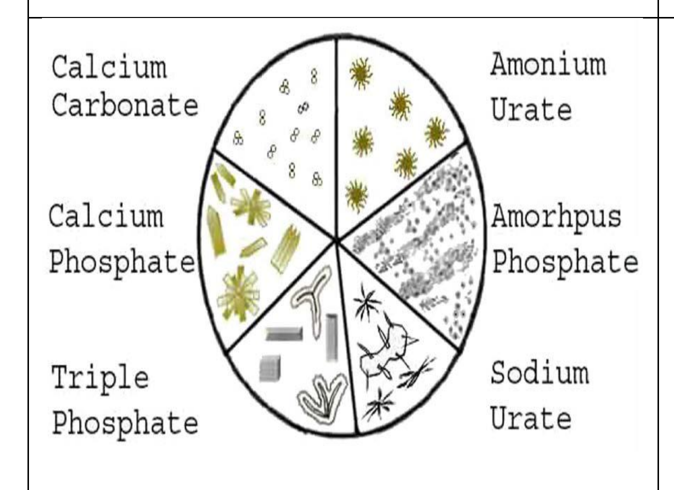
(b) كربونات الكالسيوم Calcium carbonate .

(c) فوسفات الكالسيوم Calcium phosphate .

(d) الفوسفات الثلاثية Triple phosphate

(e) يورات الأمونيوم Ammonium urate

(f) يورات الصوديوم Sodium urate .



♦ الأجسام الأسطوانية Casts : وغالبا ما تظهر مرافقة لالتهابات الكلى، وتشمل :

1. الشفافة Hyaline Casts: وغالبا ما تظهر فارغة.
2. الحبيبية Granular Casts : وتكون ممتلئة بخلايا طلائية Epithelial cells .
3. الدموي R.B.Cs. Casts: وتكون ممتلئة بخلايا الدم الحمراء.
4. القيحية Pus Casts : وتكون ممتلئة بخلايا الدم البيضاء المنتكسة.

♦ أشياء أخرى Others : وتشمل:-

1.الطفيليات:

- **طفيلي المشعرات المهبلية Trichomonas vaginalis:** وهو طفيل وحيد الخلية حجمه 15 ميكرون دائري الشكل دائم الحركة ذو غشاء علي أحد جانبيها ولها شعيرات. وتلاحظ في طورها الخضريTrophozoit وتتحرك بأسواطها حركة دورانية..
- **بيوض البلهارزيا Schistosoma haematobium eggs:** بويضات البلهارسيا الهيماتوبيم ذات شوكة طرفية وفي هذه الحالة يكون البول دموياً بكثافة مع وجود اعراض البلهارزيا على المريض. وأحيانا بلهارسيا ما نسوني ذات شوكة جانبية.
- **بويضة الاكسيورس** (أحد جانبيها مستو والأخر مستدير) وتوجد في البول بطريق الصدفة بتلوث مخرج البول بالبويضات وبالذات في الإناث.

2.البكتريا Bacteria: وتلاحظ احياناً مرافقة لالتهابات الخلايا القيحية Pus cells، وتظهر أحيانا عند التلوث الخارجيContamination وهنا لا تذكر في التقرير.

3.الخمائر Monilia : ويلاحظ فيها طور التبرعم، وغالباً ما تظهر في البول السكريGlucose in urine.

Pus Casts

Granular Casts

Eggs of the *Schistosoma haematobiom*

Terminal spine

Hyaline Casts

Flagella

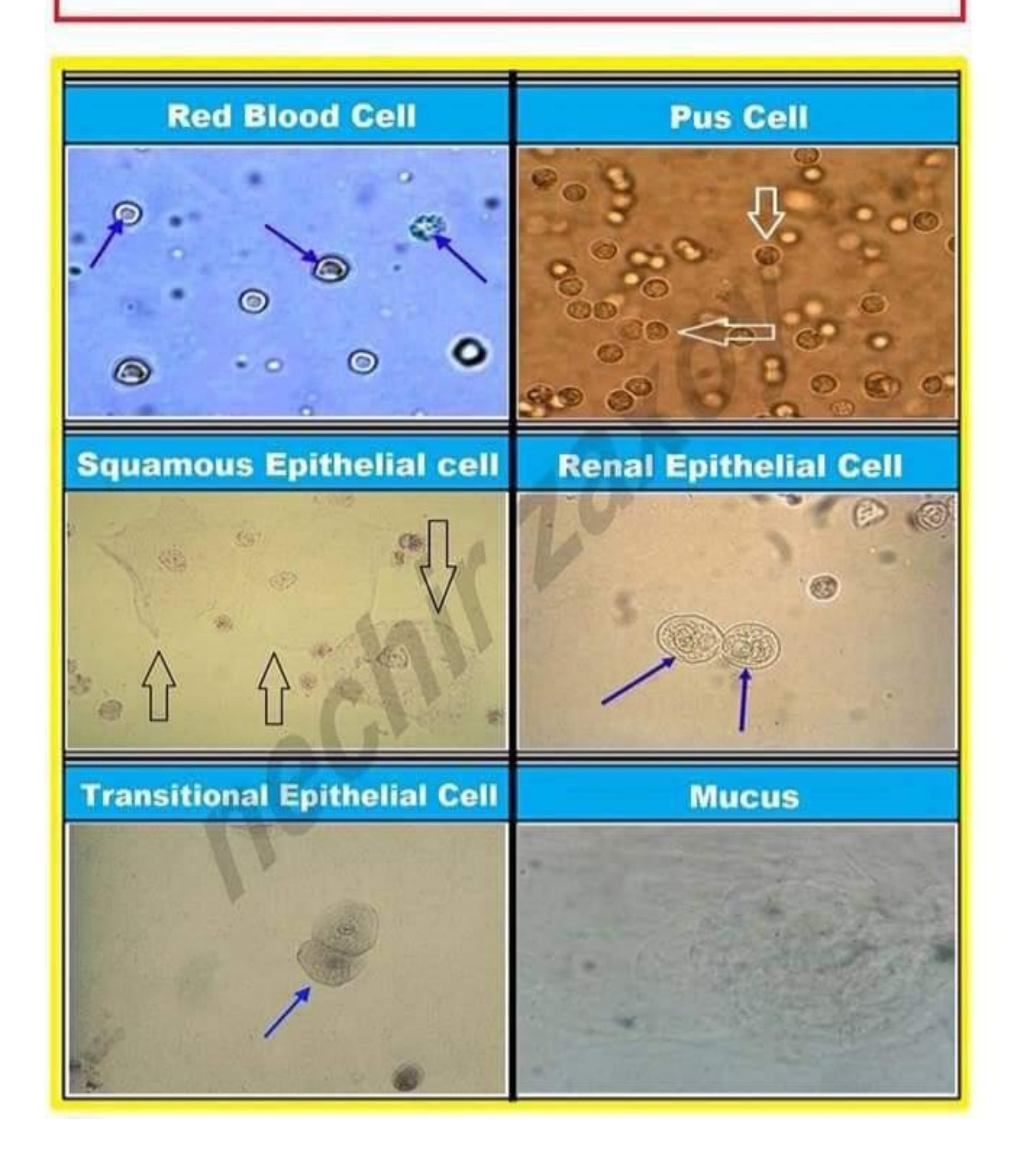
Nuctous

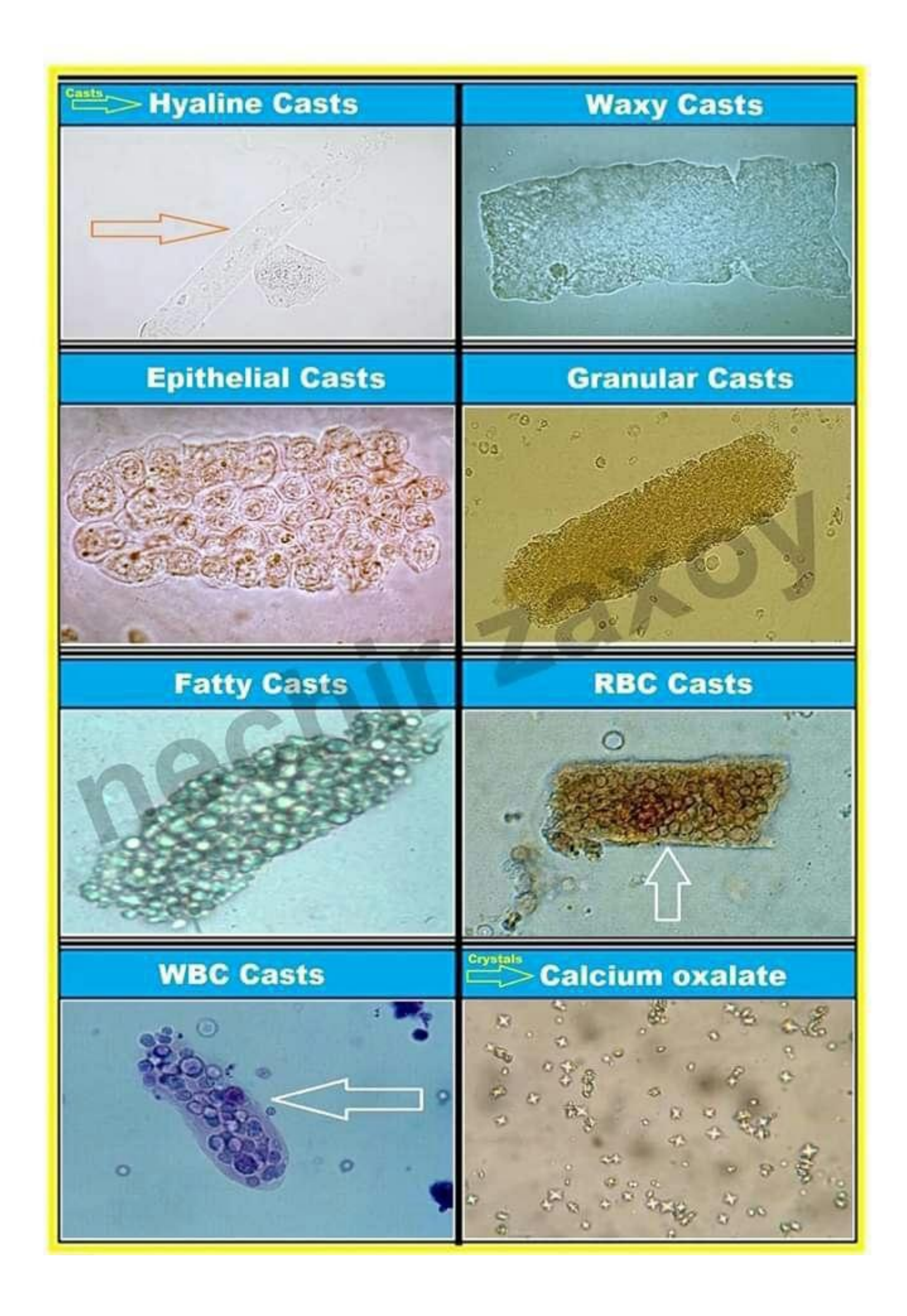
Trichomonas vaginalis

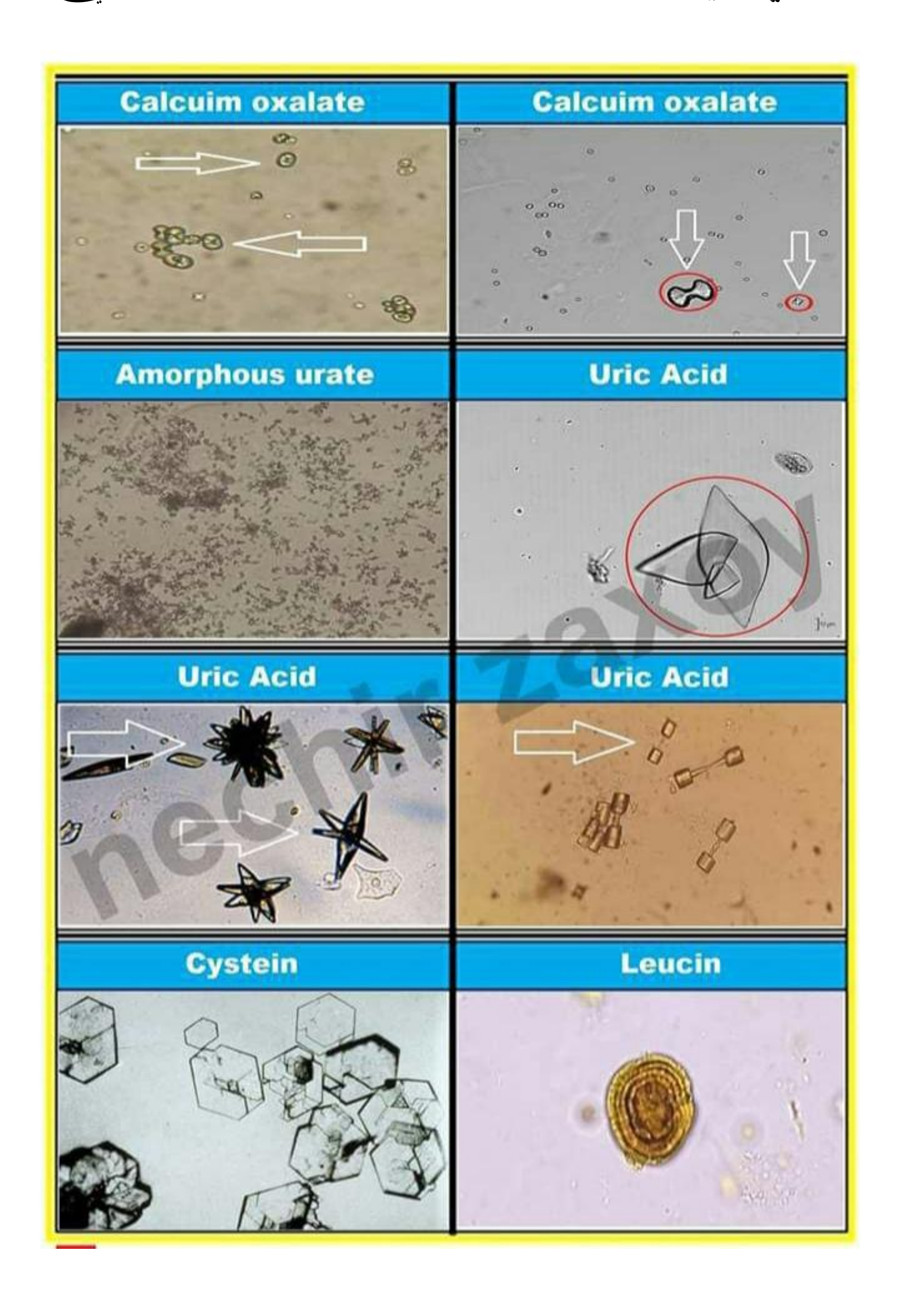
R.B.Cs. Casts

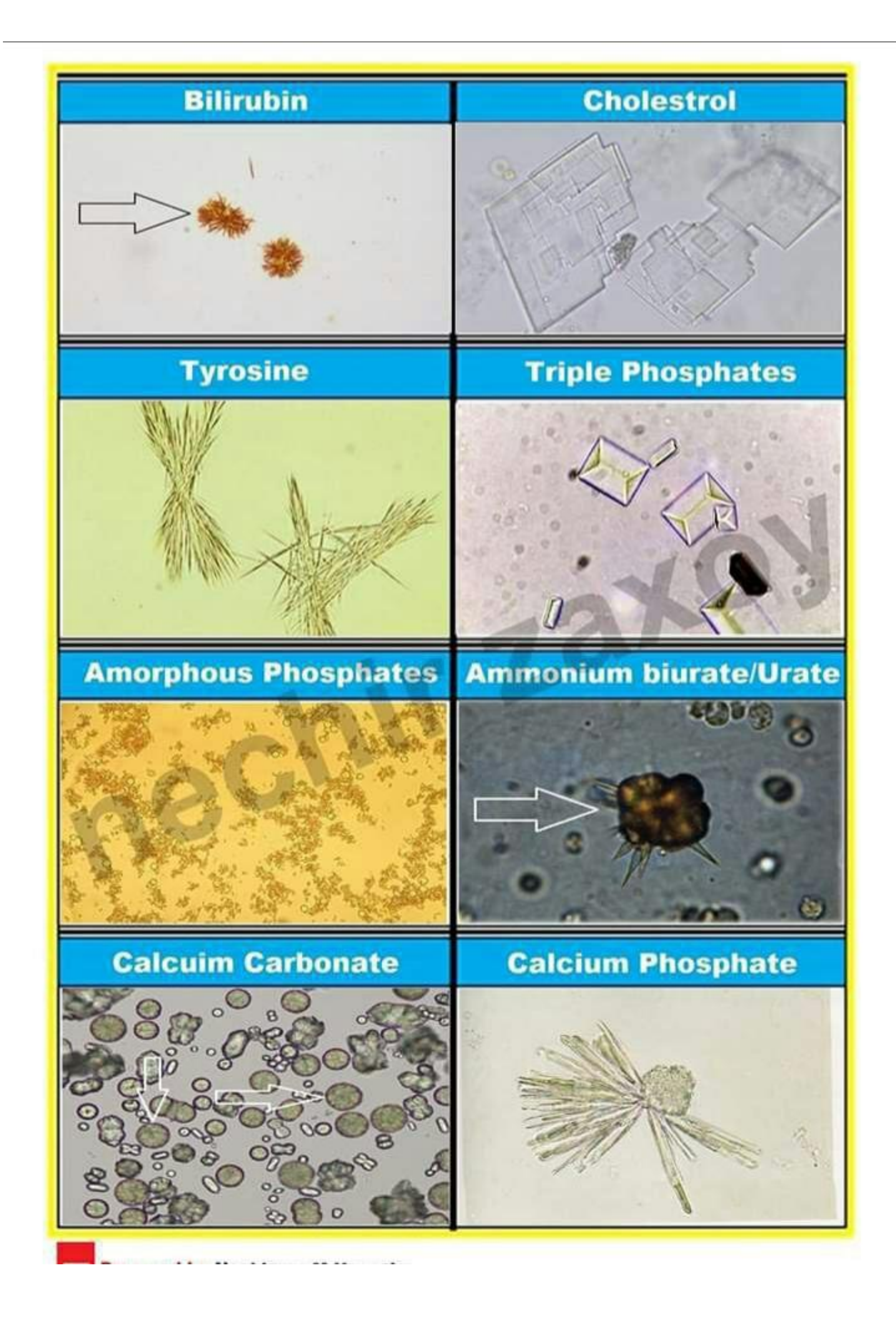


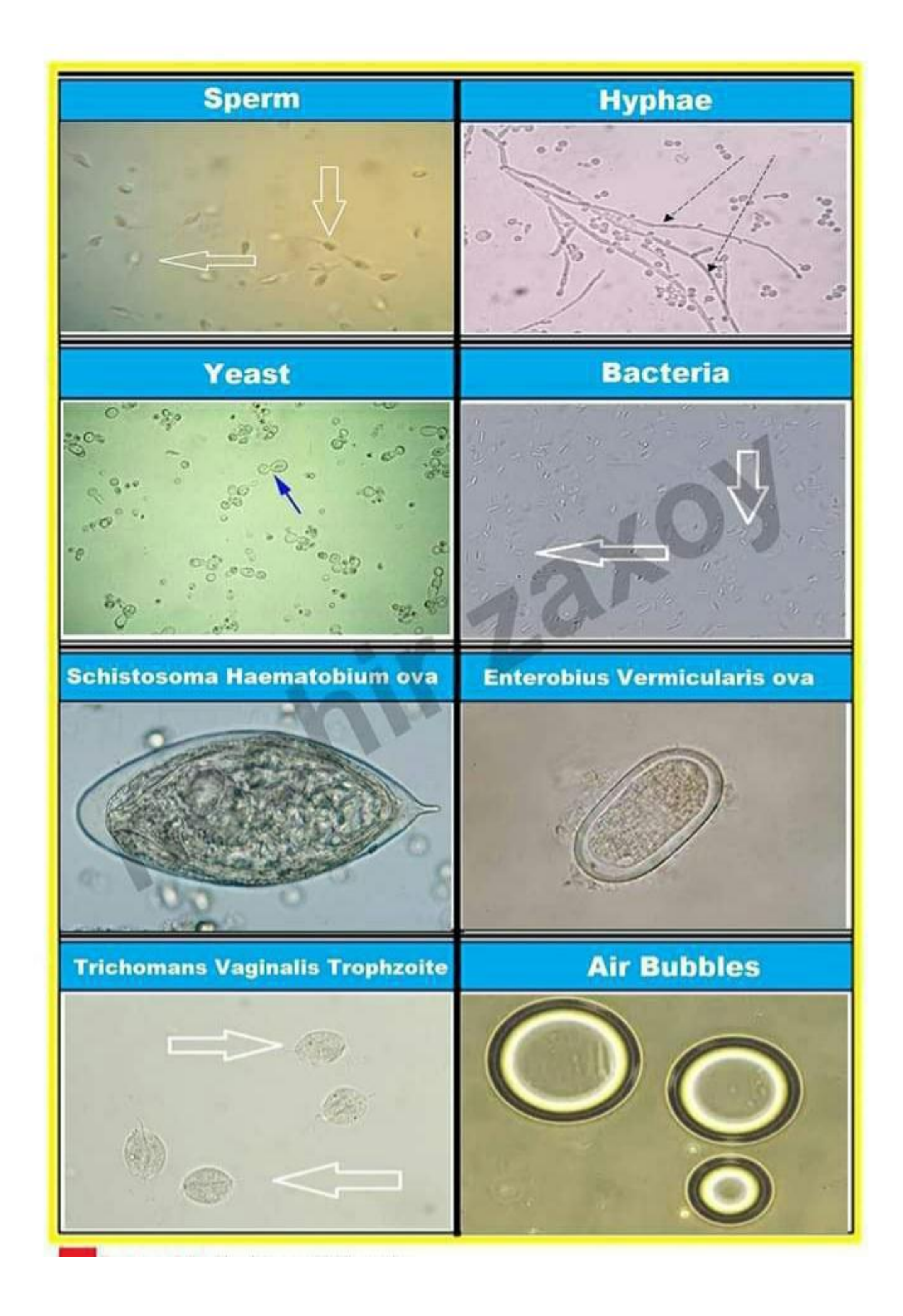
Microscope Examination of Urine Contents

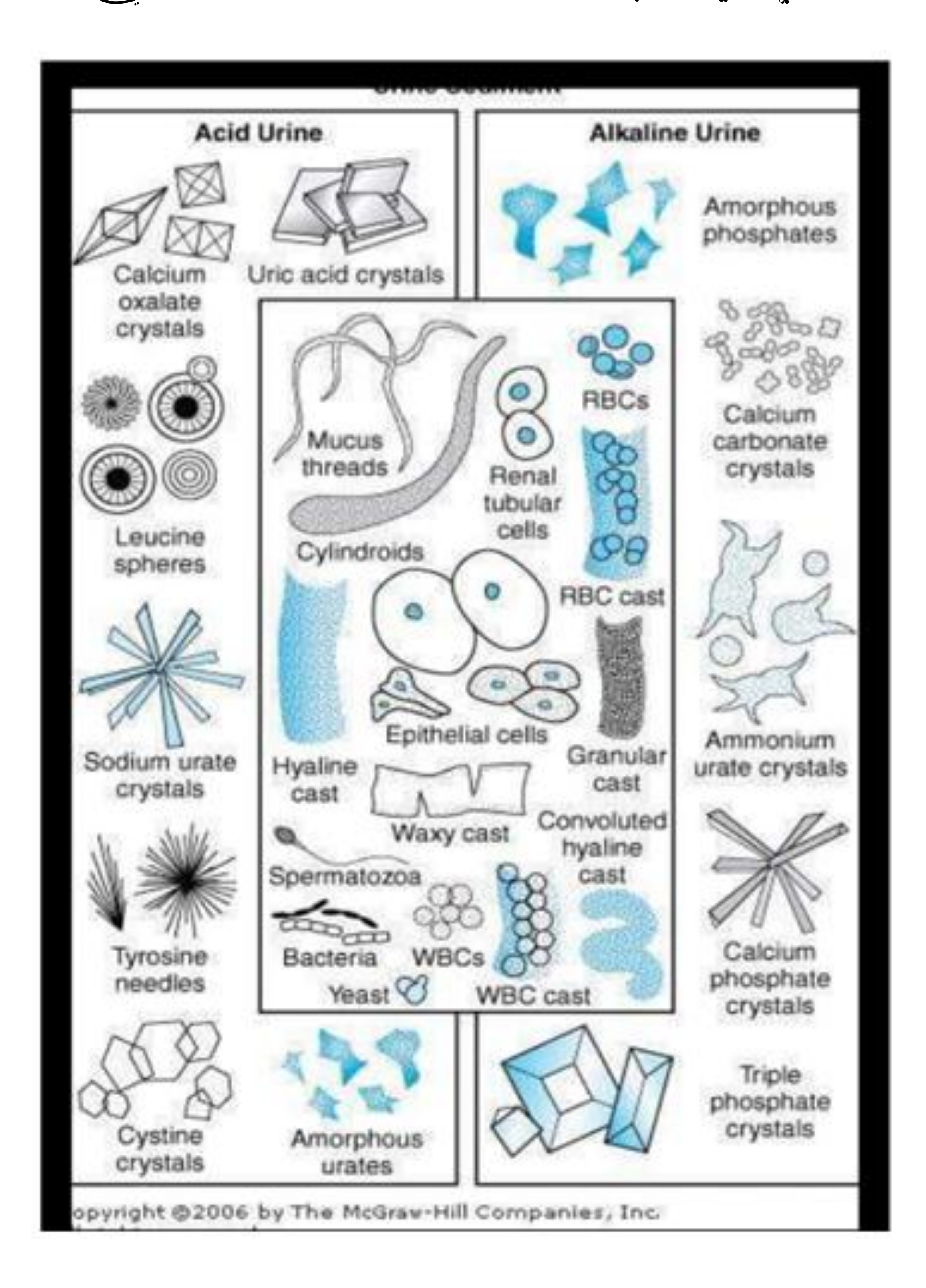



Casts
Hyaline Casts
Waxy Casts
Epithelial Casts
Granular Casts
Fatty Casts
RBC Casts
WBC Casts
Crystals
Calcium oxalate


Calcuim oxalate
Calcuim oxalate
Amorphous urate
Uric Acid
Uric Acid
Uric Acid
Cystein
Leucin


Bilirubin
Cholestrol
Tyrosine
Triple Phosphates
Amorphous Phosphates
Ammonium biurate/Urate
Calcuim Carbonate
Calcium Phosphate


Sperm
Hyphae
Yeast
Bacteria
Schistosoma Haematobium ova
Enterobius Vermicularis ova
Trichomans Vaginalis Trophzoite
Air Bubbles


Acid Urine
Alkaline Urine
Calcium oxalate crystals
Uric acid crystals
Amorphous phosphates
Mucus threads
Cylindroids
Renal tubular cells
RBCs
RBC cast
Calcium carbonate crystals
Leucine spheres
Sodium urate crystals
Hyaline cast
Epithelial cells
Granular cast
Ammonium urate crystals
Waxy cast
Convoluted hyaline cast
Spermatozoa
Bacteria
WBCs
Yeast
WBC cast
Tyrosine needles
Calcium phosphate crystals
Cystine crystals
Amorphous urates
Triple phosphate crystals
opyright ©2006 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

General Stool Examination (G.S.E.) فحص البراز العام

***فحص البراز العام (G.S.E.) *General Stool Examination* :**

ويتم فحص التالي :-

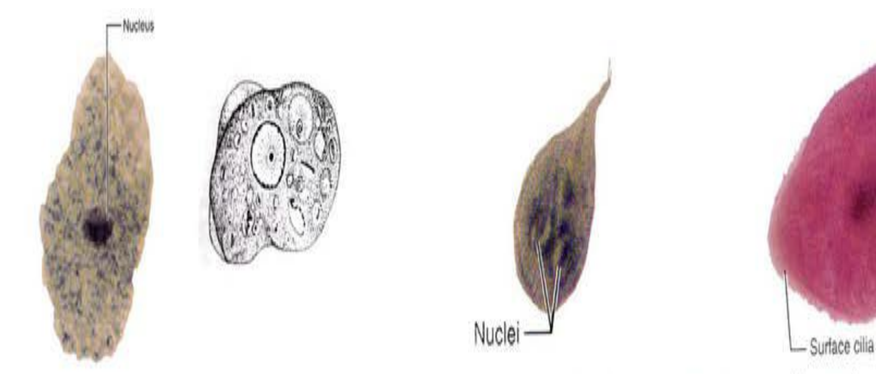
♦ **الكثافة أو القوام Consistency:** ويكون أما ليّن أو Soft شبه صلب Semisolid ، او صلب Solid ، وأحياناً يكون سائل مفكك Loose حيث يحتوي على مواد مخاطية **Mucus**.

♦ **اللون Colour :** ويكون بُني Brown في الحالات الطبيعية، او دموي في حالة الزحار الاميبي (الدزنتري) *E.histolytica* ، وقد يكون مصفراً **Yellowish** او مخضراً **Greenish** في حالات إسهال الأطفال الرضع بسبب حدوث الحسّاسية في امعائهم ويعرف ذلك عند قياس درجة +pH للبراز ، حيث يكون حامضيا اما في الحالات الطبيعية يكون قاعدي الى متعادل ، ويرافق حالة الإسهال وجود قطرات زيتية Oil droplets في الحقل المجهري. يكون لون البراز أسود Black عند وجود الدم المتحلل وغالباً لايظهر في الفحص المجهري وانما يفحص عن طريق الاختبار Occult blood test للبراز وتكون النتيجة موجبة (+ve), ويحدث ذلك في حالات قرحة المعدة والامعاء النزفيتين ، وكذلك يكون اللون اسود عند تناول عقاقير و أغذية تحتوي مركبات الحديد.

♦ **كريات الدم الحمراء R.B.Cs :** ان البراز الطبيعي لا يحتوي عليها ، وان وجدت يثبت عددها في التقرير.

♦ **الخلايا القيحية Pus cells :** ان البراز الطبيعي لا يحتوي عليها ، وان وجدت يثبت عددها في التقرير.

♦ **الاجسام الخضرية Trophozoites :** وهي الطور الحيوي للطفيليات وحيدة الخلية ، ويكون حجمها اكبر من الطور المتكيس، وهي تتحرك بعدة طرق منها اميبية وبعضها بواسطة الاسواط Flagella او الاهداب Cilia، وتشمل الانواع التالية :-

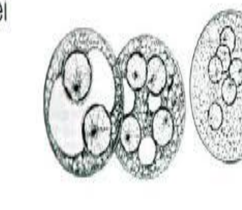


A trophozoite of the *Entamoeba histolytica* | A trophozoite of the *Entamoeba coli* | A trophozoite of the flagellated protozoan *Giardia lamblia* | A trophozoite of the ciliated protozoan *Balantidium coli*

♦ **المتكيسات Cysts :** وهي الطور المتكيس للطفيليات وحيدة الخلية Unicellular parasites، ويتراوح معدّل قطرها بين (10 µ-20µ) ، وهذا الطور غير متحرك ، وتشمل الانواع التالية :-



A cyst of the *Entamoeba histolytica*



A cyst of the **Entamoeba coli**

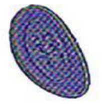


Cysts of the flagellated protozoan *Giardia lamblia*



A cyst of the ciliated protozoan *Balantidium coli*

♦ **البيوض Ova :** هي بيوض الديدان التي تصيب الجهاز الهضمي للإنسان ، ويبلغ معدل قطرها (20 µ) أي اكبر من الكريات الحمراء، وتشمل الانواع التالية :-



Eggs of the pinworm
Enterobius vermicularis



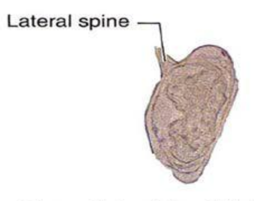
Ancylostoma duodenale
4 to 8-cell stage.



Eggs of the whipworm
Trichuris trichiura.



Eggs of the roundworm
Ascaris lumbricoides.



Eggs of the blood fluke
Schistosoma mansoni



Eggs of the tapeworm
Taenia saginata



Eggs of the
Hymenolepis nana

♦**الاشياء الاخرى Others :** مثل القطرات الزيتية Oil droplets التي تظهر في حالات اسهال الاطفال الرضع ، وتظهر في الحقل المجهري بأقطار مختلفة ذات لون اصفر باهت له بريق. كما قد يلاحظ طعام غير مهضوم Undigested food، او خمائر Monilia.

Figure 1
PROTOZOA FOUND IN STOOL SPECIMENS OF HUMANS

AMEBAE							
	Entamoeba histolytica	*Entamoeba hartmanni*	*Entamoeba coli*	*Entamoeba polecki* [1]	*Endolimax nana*	*Iodamoeba bütschlii*	*Dientamoeba fragilis* [2]
Trophozoite							
Cyst							No cyst

[1]Rare, probably of animal origin
[2]Flagellate

Scale: 0 5 10 μm

Adapted from Brooke and Melvin, 1964

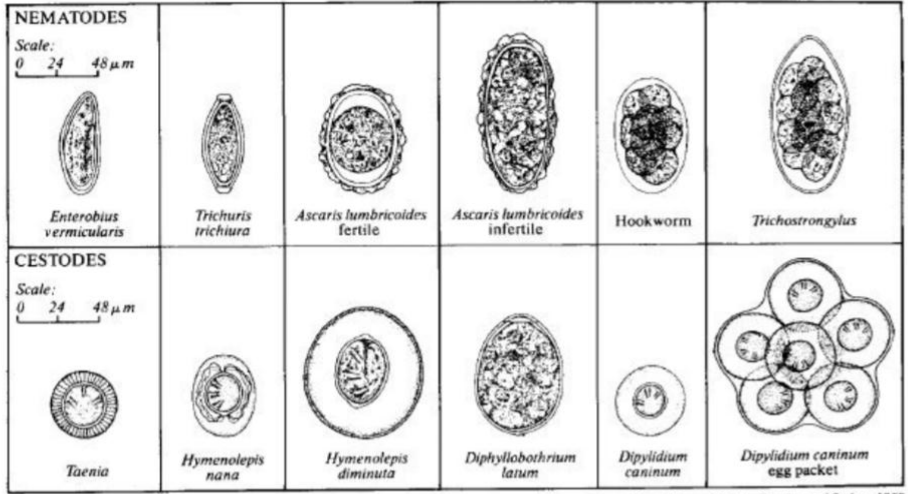
Figure 2
PROTOZOA FOUND IN STOOL SPECIMENS OF HUMANS

FLAGELLATES					
	Trichomonas hominis	*Chilomastix mesnili*	*Giardia lamblia*	*Enteromonas hominis*	*Retortamonas intestinalis*
Trophozoite					
Cyst	*No cyst* *Scale:* 0 5 10 μm				

Figure 3
PROTOZOA FOUND IN STOOL SPECIMENS OF HUMANS

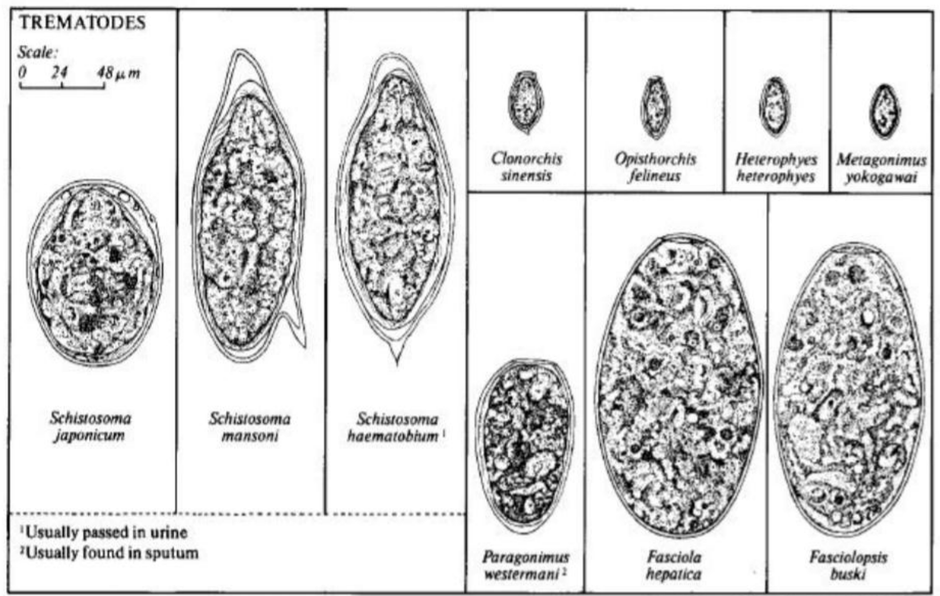
	CILIATE	COCCIDIA			BLASTOCYSTIS
	Balantidium coli	*Isospora belli*	*Sarcocystis* spp.	*Cryptosporidium* spp.	*Blastocystis hominis*
Trophozoite		immature oocyst	mature oocyst	mature oocyst	
Cyst	Scale: 0 20 40 μm	mature oocyst	single sporocyst		Scale: 0 10 20 μm
		Scale: 0 10 20 30 μm			

Figure 4
NEMATODE AND CESTODE EGGS FOUND IN STOOL SPECIMENS OF HUMANS



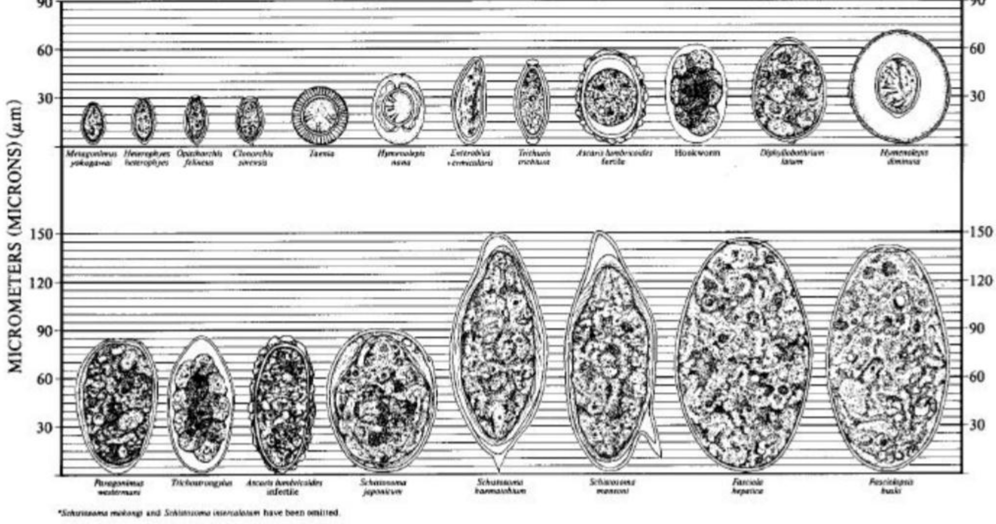
Adapted from Melvin, Brooke, and Sadun, 1959

Figure 5
TREMATODE EGGS FOUND IN STOOL SPECIMENS OF HUMANS



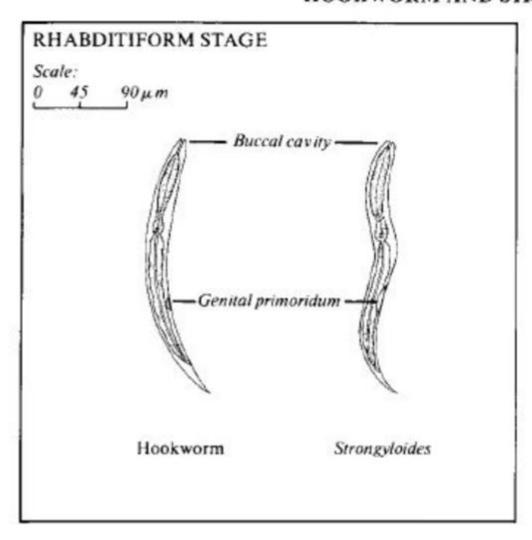
Adapted from Melvin, Brooke, and Sadun, 1959

Figure 6
RELATIVE SIZES OF HELMINTH EGGS*



*Schistosoma mekongi and Schistosoma intercalatum have been omitted.

Figure 7
HOOKWORM AND *STRONGYLOIDES* LARVAE



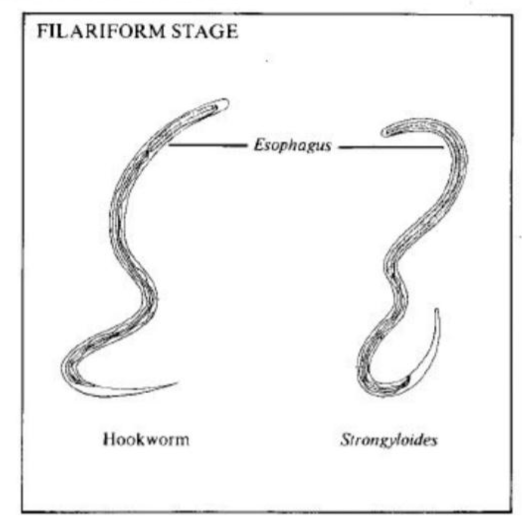
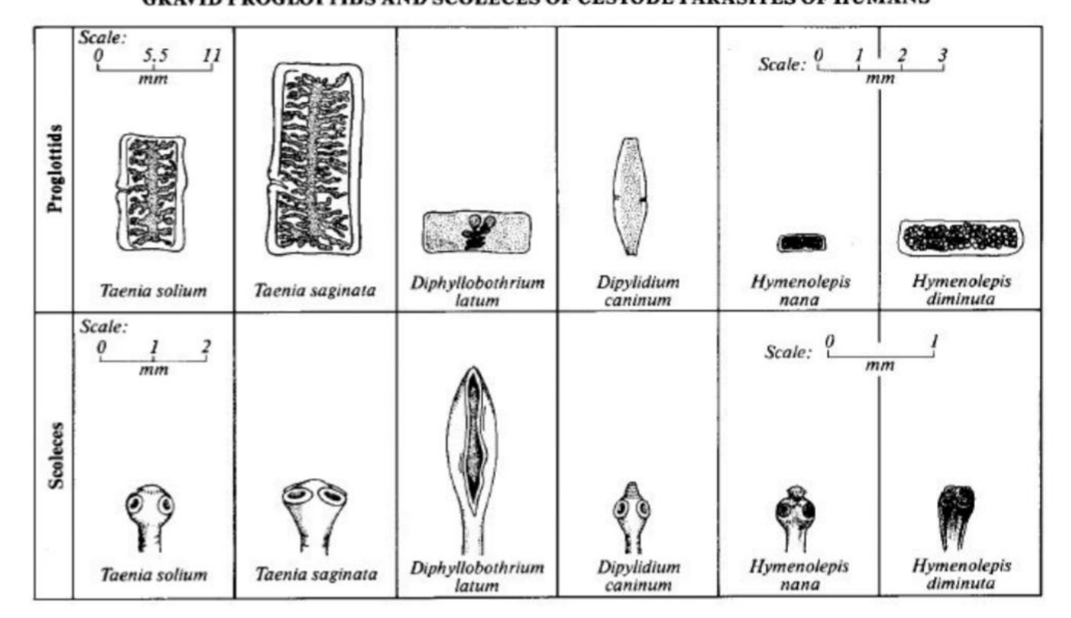


Figure 8
GRAVID PROGLOTTIDS AND SCOLECES OF CESTODE PARASITES OF HUMANS





خاتمة

ان ما يمكن قوله في نهاية المطاف هو ان المعلومات التي وردت في متن هدا الكتاب هي حصيلة خبرات وتجارب كتاب ومؤلفين قضوا سنين عديدة في مجال البحث والتدوين ، فهي حصيلة افكارهم النيرة اقدمها هنا مجموعة في متن واحد تحت مسمى

((المختصر في تقنية المختبر))

ليستفيد منها متدربوا المختبرات في مجال عملهم ، ولتتكلل نتائجهم بالدقة والعمل السليم..
والله ولي التوفيق ...

اياد مجيد القيسي

17 ذي القعدة 1440





المختصر في تقنية المختبر

تعد التخصّصاتُ الطبيّة على قائمة جميع التخصصات العلمية وعلى رأسها جميعاً تخصص الطب البشري الذي يعنى بالكشف عن المرض وتشخيص اسباب الاصابة وصرف العلاج المناسب له ، وحتى يستطيع الطبيب تشخيص المريض بالطريقة الصحيحة يحتاج الى اجراء الفحوصات المختبرية والتي تندرج تحت تخصص كلية تقنيات المختبرات الطبية وكلية العلوم ، ودونها لن يتمّ تشخيص المرضى بالطريقة الصحيحة ، وسيقف الطبيب عاجزاً عن أداء عمله ، كما يجب معرفة ان جميع التخصصات الطبية من طب و تمريض وصيدلة وتصوير شعاعي وغيرها تعمل جميعها معاً كيد واحدة وبغياب أي منها لن يتم توفير الرعاية الكاملة للمريض ، لذلك يجب عدم التقليل من أي منها..

***